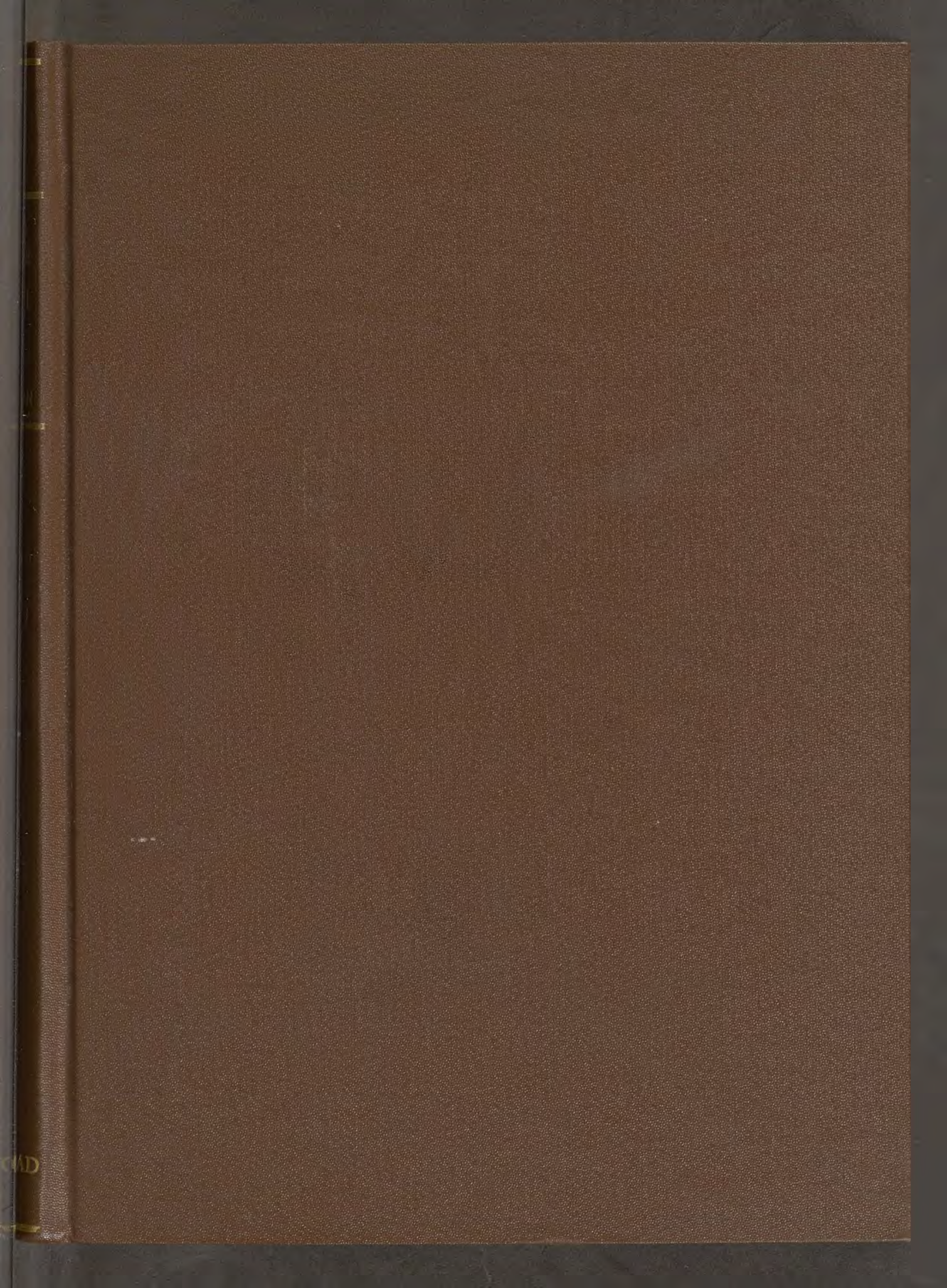
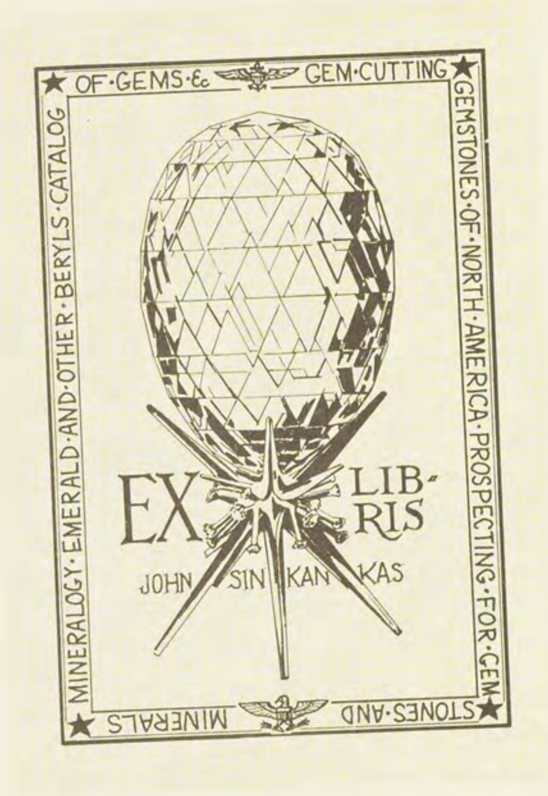



OF·GEMS·&c
GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIB-RIS
JOHN SIN KAN KAS

МОНОГРАФИИ
ИЗДАВАЕМЫЕ КОМИССИЕЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР
ПРИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОНОГРАФИЯ 3

ДРАГОЦЕННЫЕ И ЦВЕТНЫЕ КАМНИ СССР

Акад. А. Е. ФЕРСМАН

ТОМ II

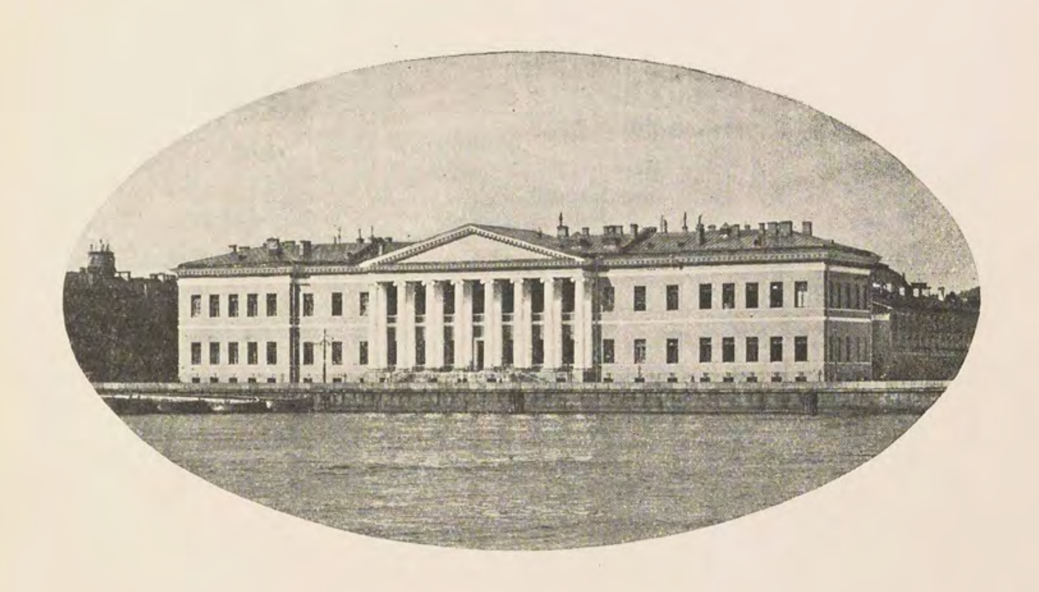
МЕСТОРОЖДЕНИЯ

21 РИС. В ТЕКСТЕ И 9 КАРТ

ЛЕНИНГРАД
1925

АКАДЕМИЯ НАУК

Союза Советских Социалистических Республик



1725—1925

МОНОГРАФИИ
ИЗДАВАЕМЫЕ КОМИССИЕЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СССР
ПРИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

МОНОГРАФИЯ 3

ДРАГОЦЕННЫЕ И ЦВЕТНЫЕ КАМНИ СССР

FERSMAN
Акад. А. Е. ФЕРСМАН

ТОМ II

МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ЛЕНИНГРАД
1925

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук
Непременный секретарь, академик *С. Ольденбург.*

Начато набором в июне 1925 г. — окончено печатанием в августе 1925 г.

Издательство Российской Академии Наук.

Ленинградский Гублит № 14820. Печ. лист $24^{1}/_{8}$. Тираж 1000 экз. Заказ № 1452.
Госуд. тип. им. Ивана Федорова. Ленинград, Звенигор., 11.

ВВЕДЕНИЕ.

„Усовершенствование замечаний, то есть, какая порода, при каких обстоятельствах, какие тела и в каком виде наипаче содержит, облегчило бы самое приискивание руд и цветных камней“.

Акад. Севергин 1798.

Задачей второго тома труда «Драгоценные и цветные камни СССР» [1]) является описание тех условий, в которых они встречаются, и характеристика главнейших естественных районов, в которых они группируются. С научной точки зрения целью ее является установление связанных с драгоценными камнями геохимических процессов, идущих в различных частях Союза Республик, с практической—выяснение тех отличительных признаков, которые могут служить наведением при поисках и разведках драгоценных и цветных камней.

Сообщаемое ниже описание отдельных областей неизбежно очень разнохарактерно как по объему, так и по типу изложения [2]). Одни районы, как напр. Северо-Западный, приуроченные к обслуживанию крупных центров, вызывают к себе интерес попреимуществу орнаментовочным или художественным материалом, шедшим в различных масштабах для украшения столиц, где этот камень сплетался с огромным богатством пород, привозимых из-за пределов самой области. В других—материал по преимуществу являлся предметом рынка, служа для вывоза в более крупные центры. Наконец, в третьих районах мы встречаемся лишь с поделочным камнем мелкокустарного значения, используемым местным населением для примитивного народного творчества. Я подчеркиваю это разнообразие областей, чтобы ярче выставить основную задачу моего изложе-

[1]) Первый том вышел в 1922-ом году и сейчас нуждается в многочисленных пополнениях; настоящий том, однако, полностью базируется на первом и без него не дает полной картины русских месторождений.

[2]) Целого ряда отдельных месторождений я совершенно не касаюсь, напр. местор. демантоидов и орлеца на Урале, гагата на Кавказе и пр., так как для них в первом томе дана исчерпывающая характеристика месторождений. Наибольшее внимание мною уделено трем главнейшим областям самоцветов: Мурзинской области, Изумрудным Копям и Забайкалью.

ния, более подробно освещаемую в четвертой части—зависимость художественно-промышленных достижений всей страны или ее отдельных районов от тех естественных рессурсов, которые для даннаго района характерны.

Настоящая часть по существу своему носит геологический или геохимический характер и заключает в себе, между прочим, результаты моих наблюдений над месторождениями драгоценных и цветных камней в Крыму, Лапландии, на Урале, Алтае, Туркестане и в Забайкалье. Эти, в значительной степени неопубликованные данные экскурсий и экспедиций 1912—1925 годов лежат особенно в основе характеристики Уральских месторождений.

Рукопись была начата еще в 1918-ом году и в это же время были заготовлены некоторые карты месторождений. Ввиду этого на ряде карт сохранилась еще старая транскрипция русского письма.

Общие подходы книги за протекший период семи лет не изменились; наоборот, основная идея автора о преимущественной связи месторождений самоцветов с процессами образования гранитных пегматитов получила дальнейшее подтверждение в идеях Spurr'a, Ball'я и Kemp'a. В связи с этим оказалось необходимым особенно сильно развить главы, посвященные гранитным пегматитам, вложив в них не только уже известные данные, но особенно новые материалы, собранные при изучении пегматитов Норвегии в 1924 году и при многократных объездах Изумрудной Полосы Урала. Это было тем более важно, что пегматиты являются не только носителями драгоценного камня, но и местом накопления ряда редких элементов, приобретающих с каждым годом все большее и большее промышленное значение.

С другой стороны, за истекший период после начала составления этой книги дело добычи драгоценного камня сделало большие успехи, и в руках треста «Русские Самоцветы» накопился новый материал всвязи с усиленной эксплоатацией Изумрудных Копей и некоторых других месторождений (синего корунда на Урале, селенита и проч.). Вместе с тем новые широкие экспедиции Российской Академии Наук в радиевые районы Туркестана с их интересными мраморными ониксами—«радиолитами», в Саянские хребты с их нефритом и лазуритом и, наконец, в совершенно новый, исключительный по богатству район Сев.-Восточной Монголии—принесли с собой столько нового научного материала, что я счел нужным частично вложить его в этот том, не ожидая того времени, когда удастся издать первый том — вторым, дополненным и исправленным изданием.

Как и в первом томе, строительных и орнаментовочных камней я касался лишь попутно, предполагая посвятить последним и в частности мрамору—особую монографию.

Июнь 1925 г.
Ленинград.

Происхождение драгоценных и цветных камней.

Вопрос о правильном толковании образования драгоценных и цветных камней имеет далеко не одно научное значение, но, как и в других областях горного дела, рациональный генетический взгляд является основою для суждений о надежности месторождения или же о направлении исследований и разведок. Всякие поиски новых месторождений, ведение промышленных разведок и сама эксплоатация—все требует точного знания и понимания тех условий, при которых камень образовался, и тех спутников, которые его сопровождали в отдельные моменты минералообразовательных процессов.

Тем большее значение имеет этот вопрос в области поделочного и ограночного камня, где обычно доминирующим моментом в оценке месторождения является не количество ископаемого, а его качество, и где более, чем в каких-либо других минеральных телах, для целей использования являются важными внешние признаки и часто изменчивые в том же месторождении свойства камня. Особое значение приобретает вопрос о происхождении в той огромной области драгоценного камня, которая связана с гранитными пегматитовыми жилами, где всякие разведки и поиски наталкиваются на ряд затруднений, лежащих в природе самого пегматитового процесса, и где добыча камня нередко должна быть хозяйственно связана с извлечением из пегматита других полезных ископаемых, как то полевого шпата, слюды или соединений редких элементов.

Вот почему я считаю необходимым более детально остановиться на этом вопросе и охарактеризовать наиболее важные генетические типы, известные нам в СССР, пытаясь одновременно подчеркивать те характерные их черты, которые могут быть полезными при поисках новых месторождений или разведках старых. При этом мне неизбежно приходится рисовать историю образования цветных камней вообще, применительно не только к русским условиям, так как только на фоне широкого освещения геохимических процессов можно подойти более определенно к анализу каждого частного случая.

Схема главнейших минералообразовательных процессов, приводящих к образованию скоплений драгоценных или поделочных камней [1]).

1. В осадочных породах (из холодных водных растворов): галит, известковые натеки, мраморный оникс [2]), селенит, алебастр, кремень, роговик, окаменелое дерево, галлоазит (каолин), (колыб-таш).

2. В кристаллических сланцах:
   а) в гнейсах, слюдяных и роговообманковых сланцах, кварцитах—дистен, альмандин, ставролит, авантюрин, кварцит;
   в) в мраморах, змеевиках, тальковых сланцах—мрамор, офиокальцит, лиственит, благородный змеевик, стеатит, агальматолит, плотный брусит;
   с) в роговиковых породах—яшмы, родонит;
   d) в змеевиках и роговообманковых сланцах—нефрит, ср. 6 пункт.

3. В жильных гидротермальных процессах:
   а) жилы рудные—малахит (азурит), опал (Алтай), роговик, диоптаз;
   в) жилы альпийского типа—эпидот, гематит, рутил, горный хрусталь, кварц со включениями асбеста;
   с) жилы иных типов—опал, бирюза, мраморный оникс.

4. В жильных образованиях гранитной магмы:

Пегматиты и пегматоиды
   а) пегматиты глубинного типа—берилл, аквамарин, фенакит, топаз, циркон, турмалин, амазонит, письменный гранит, дымчатый кварц, розовый кварц;
   б) пегматиты пневматолитическаго типа—воробьевит, аквамарин, (топаз), турмалин, лунный камень, лепидолит;
   в) мигматические и контактные образования пегматитов: обогащение щелочноземельными окислами (розовый турмалин, кордиерит); десилификация пегматитов—корунд, андалузит; обогащение хромом—александрит, изумруд и проч.

---

[1]) Настоящая схема, лишь с небольшими дополнениями, приложима вообще ко всем минералообразовательным процессам; она имеет, однако, чисто практическое значение и, конечно, для научных подходов мало применима.

[2]) Большая часть мраморного оникса и „радиолита“ связана с горячими источниками (термами).

Аплиты и силекситы г) кварцевые и аплитовые жилы—горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист[1]);

д) пневматолиты гранитные и штокверки—аквамарин, флюорит, топаз.

5. В жильных образованиях элеолитовой магмы—пегматиты и пегматоиды—циркон, канкринит, содалит, элеолит, эвдиалит, амазонит.

6. В контактных месторождениях:

а) в известняках — шпинель, корунд, гранат, везувиан, лазурит, (мрамор);

б) в зеленокаменных породах—гроссуляр, везувиан, брусит;

в) в контактах гранитных пегматитов см. выше 4 в.;

г) в контактах габброидных пород с змеевиками и крист. сланцами—нефрит.

7. В кислых эффузивных породах:

обсидиан,

силифицированные порфиры—яшмы (кварцевые порфиры).

8. В основных и ультраосновных магматических породах:

в габброноритах—лабрадор;

в базальтах и мелафирах — опал, агат, халцедон, карнеол, гелиотроп и др.;

в дунитах и пироксенитах—алмаз, пироп, оливин.

9. При процессах термального или гипергенного изменения оливино-пироксеновых пород:

а) демантоид, уваровит;

б) змеевик, тальк, сепиолит, халцедон.

10. Органического происхождения:

янтарь, гагат, окаменелое дерево, окаменелый коралл.

11. В россыпях:

алмаз, корунд, топаз, циркон, гранат и друг.

Перехожу к краткому систематическому описанию отдельных генетических типов.

---

[1]) К этой группе я отношу образование топаза и эвклаза Южного Урала.

1. В осадочных породах.

В областях осадочных пород, в известняках, глинах, мергелях, песчаниках и т д. драгоценные и цветные камни, имеющие промышленное значение, встречаются весьма редко, и, если исключить орнаментовочные или декоративные—строительные материалы, главная масса самоцветов и поделочных камней оказывается связанной с породами совершенно иного характера. Поэтому в таких областях осадочных пород, как большая часть равнины Европейской части СССР, лишенной магматических и гидротермальных образований, мы почти не знаем ограночного материала и лишь в исключительных случаях имеем дело с дешевыми материалами для кустарных поделок. Однако, и здесь, при вдумчивом отношении к камню местное население иногда использует различные минеральные образования, приспособляя их своим вкусам и потребностям.

Так, некоторые плотные глины, особенно типа галлоазита или колыб-таша, могут быть весьма удачным материалом, заменяющим настоящий агальматолит (напр. в районе Тихвинского уезда). Столь же ограниченное значение приобретает и прозрачная кристаллическая каменная соль, которая исподволь может использоваться для дешевых поделок (Бахмут). В известняках обычно поделочный материал невысоких качеств может доставляться сталактитами, сталагмитами и другими известковыми натеками пещер, переходящими в мраморный оникс, а также различными красивыми конкрециями кремня и агата или окремнелыми стволами деревьев и остатками кораллов. Последний вид поделочных камней, столь ценившийся одно время (в начале XVIII века, в Англии), несомненно мог бы и у нас иметь некоторое значение, и красивый рисунок какого-либо каменноугольного коралла или мшанки на полированной поверхности окремненного куска может дать хороший и дешевый поделочный материал. Я не говорю о своеобразных силурийских трилобитах окр. Ленинграда, которые, аналогично Сев. Америке, могли бы дать весьма занимательный материал для брошек.

Другие ценные камни редко встречаются в нормально образованных известняках и такие распространенные в них минералы, как кальцит, горный хрусталь или аметист, обычно не имеют никакой практической ценности.

В областях распространения гипсов играют роль или очень мелкозернистые плотные разности, называемые алебастром, или же прожилки плотного, шелковистого и волокнистого гипса — селенита.

2. В кристаллических сланцах.

В сланцеватых кристаллических породах мы встречаемся с минералами двоякого происхождения: одни — в своей истории связаны

с самой породой и при ее изменении получили соответственное строение и те технические качества, которые ценны в промышленном отношении; другие—связаны с позднейшими жильными процессами. В настоящем разделе речь идет только о первых.

В области гнейсов и слюдяных сланцев приходится обращать внимание на те кристаллические новообразования, которые часто рассеяны во всей массе породы и которые часто резко выделяются на ее поверхности при выветривании: таковы зерна граната-альмандина, кристаллы ставролита, дистена и т. д. Обычно эти минералы приурочены к целым сплошным областям пород, и нередко при разрушении последних накапливаются в больших количествах, доступных для отбора более ценных образцов. В общем извлечение этих камней из твердой породы представляется весьма затруднительным и обычно приводит к ломке самих образцов.

Вторую группу кристаллических пород составляют сами метаморфозированные породы — мраморы, змеевики, тальковые породы с подчиненными им скоплениями талька, плотного брусита, агальматолита. Эти породы, встречаясь нередко большими линзами или выклинивающимися прослойками, являются сами по себе орнаментовочным и поделочным материалом, особенно если их строение прорезается сетью позднейших инфильтраций и трещин. В одних случаях, если такие жилки принадлежат к тому же материалу, отличаясь от основной породы лишь окраской, получаются высокохудожественные и технические породы: таковы слоистые мраморы, отчасти офиокальциты. В других случаях вторичные образования принадлежат совершенно иным веществам, напр. кварцу, который создает большие трудности при обработке и понижает техническую ценность некоторых материалов, напр. Белогорского мрамора. Все породы этого типа обычно приурочены к свитам метаморфических пород, сильно дислоцированных и нарушенных в своем простирании, что иногда ярко отражается на строении самих камней, иллюстрирующих в сечении перпендикулярно слоистости все те тектонические процессы, которым данный материал подвергался. Эти сбросы, сдвиги и т. п. в миниатюре составляют сами по себе высоко художественный элемент образцов не столько этой группы, сколько следующих по моей систематике двух минеральных групп — яшм и орлеца. В соответственных главах первого тома (стр. 280 и 210) мною подробно описано происхождение этих двух минеральных тел, очень близко стоящих друг к другу по генетическим условиям. К сожалению, именно по отношению к ним нет достаточно определенных геологических изысканий, но весьма вероятно, что при поисках и разведках должны быть к ним применены общие приемы обследования пластовых или линзовидных месторождений.

3. В жильных гидротермальных процессах.

В рудных жилах — поделочные, ограночные и орнаментовочные материалы встречаются очень редко и в общем можно, как правило, признать отсутствие этих минералов в рудных жильных процессах, если исключить зонарные плавиковые шпаты английских рудных жил и жильные гематиты или брекчиевидные агаты и аметисты Саксонии. У нас в СССР в сущности только один минерал может быть связан с рудными месторождениями контактно-гидротермального типа — это малахит (и его спутники азурит и более редкие фосфаты). Однако, в этом случае практическую ценность имеют не те малахиты, которые образуются в качестве вторичных образований в поверхностных частях медных месторождений, но те своеобразные, более мощные образования, кои получаются в процессах больших глубин при взаимодействии известняков и содержащих медь термальных растворов. Только в этих случаях мы получаем более или менее надежные месторождения и крупные скопления этого ископаемого, и лишь в исключительных случаях могут получаться малахитовые скопления в типичных шапках выветривания.

Второй тип интересующих нас гидротермальных процессов носит название альпийского типа или кварцево-титановой формации; характерные жилы Тироля, С.-Готтарда или Дофинэ рисуют нам картину жильных образований, связанных с гнейсами, роговообманковыми, эпидотовыми, или тальковыми сланцами и характеризующихся выделениями прозрачного и дымчатого кварца самых высоких качеств, кальциево-магниевых силикатов (эпидота, актинолита, тремолита, диопсида и т. д.) или титановых минералов (базаномелана, рутила, анатаза, зеленого сфена и т. д.). Этот тип водных жил, дающих очень красивые минералогические штуфы и дивный по прозрачности материал кварца, известен у нас в России очень мало и только сейчас намечается постепенное выявление этого типа на Среднем Урале в Верхнейвинской, Верхисетской и Шайтанской дачах (наприм., знаменитая Кацна Яма). Правда, этот тип не дает нам настоящих драгоценных камней, но весьма вероятно, что большинство чистых галек хрусталя, а также типичных волосатиков из россыпей Среднего Урала, связано именно с такими жилами альпийского типа. На них следовало бы в будущем обратить внимание исследователей.

Наконец, в третью группу гидротермальных процессов мною выделены иные разнообразные образования: накопление опалов при своеобразном пеликанитовом изменении гранитов Южной Кристаллической полосы, образование бирюзовых корочек под влиянием интрузии кварцевых порфиров, отложение осадков терм в виде мраморного оникса

(радиолита) и т. д. Таких образований, связанных с осаждением из горячих водных растворов, мы знаем много, но все они носят особый характер и не подчиняются каким-либо обобщениям.

4. В пегматитах гранитного типа.

Наиболее богатым и важным типом происхождения драгоценных камней являются пегматитовые жилы гранитного происхождения, связанные с кислыми магмами, богатыми летучими соединениями — бора, фтора, бериллия, щелочей и т. д.

Гранитные пегматитовые жилы широко распространены в разных областях СССР и их исключительное значение в деле драгоценного камня заставляет описать их более подробно и установить отдельные типы.

а. Нормальные гранитные пегматиты.

Самым простейшим случаем является нахождение пегматитовой жилы в среде самого гранита, выделением которого эта жила является. В этом случае жила нередко постепенно переходит в миаролитический гранит и между типичным пегматитовым процессом и гранитною магмою мы можем найти все возможные переходы. Этот тип обычно связан с более глубокими частями гранитных массивов, в общем более беден летучими соединениями, богаче тяжелыми металлами и соединениями тяжелых элементов. Такие типичные пегматиты иногда выходят за пределы материнской породы и врываются по трещинам в соседние с гранитом образования; в этих случаях нередко происходят процессы вплавления, смешивания (мигматизация, инъекция) и пегматитовая жила приобретает новый состав и обогащается новыми минералами.

Если пегматитовая жила проходит в массе близких к ней по составу пород, напр. в гранитогнейсах, то она мало отличается от первоначального состава по своей минерализации и лишь в структурном отношении оказывается более резко отделенной от вмещающей породы. В этом случае, особенно при прохождении в среде гнейсов, пегматитовые жилы приобретают очень часто характер пластовых жил и несколько сливаются с окружающей породой, иногда инъецируя гнейс lit-par-lit, хотя и принадлежат позднейшей интрузии. Такие пластовые жилы позднейшего происхождения отличаются теми характерными элементами или минералами, кои ими принесены из более глубоких очагов магмы и, поэтому, по своей минерализации не отличаются от жил, проходящих в материнском граните.

Однако, нам известны среди гнейсов пластовые жилы и иного типа, намеченные в работах Daly и других и связанные лишь с переплавлением и перегруппировкой пород при самом процессе гнейсо-образования.

Эти вторичные образования пегматитовых шлир или линз среди гнейсовых пород приводят к типичным по внешнему строению пегматитам, совершенно или почти совершенно лишенным тех пневматолитических и редких элементов, которые типичны для настоящих жил, связанных с глубинами. Важно помнить, что этот тип пегматитов очень беден драгоценными камнями, и районы таких гранитных или гнейсовых пород не имеют с нашей точки зрения практического интереса. К этому типу процессов я предположительно отношу значительную часть пластовых пегматитов Архангельской губ. и вообще склонен на основании своих экскурсий в районе Стокгольма приписывать бедность пегматитов в гнейсах Феноскандинавского массива бериллом, топазом и турмалином позднейшей перекристаллизации пород, при которой настоящие пегматитовые интрузии (как напр., Ytterby) играли подчиненную роль. Нередко в этом случае отличие от первичных магматических пегматитов выявляется по их соотношению с окружающими породами, ибо вторичные пегматоиды связаны с процессами глубинного регионального метаморфизма и носят характер линз или прослоек в общем простирании гнейсовых свит.

Некоторую роль мог играть этот генетический тип в некоторых гнейсогранитовых массивах Урала (напр., Верхисетской и в Нижнеисетской дачах и т. д.), где слабая минерализация жил при тесной их генетической связи с самими гранито-гнейсами заставляет искать такого объяснения.

При исследованиях и полевых работах необходимо резко отличать отдельные генетические типы пегматитов, ибо с разными типами связаны и разные камни.

б. Пневматолитические гранитные пегматиты.

Процесс образования пегматитов, как мы увидим ниже, состоит из нескольких фаз, причем последние фазы обычно более богаты выделениями летучих соединений.

В верхних периферических частях гранитных жил вышеописанного типа мы встречаемся лишь с этими последними фазами и потому, через целый ряд постепенных переходов мы устанавливаем другой тип пегматитовых жил, богатых летучими соединениями, парами воды, бором, фтором, хлором, литием и щелочами. Этот тип пегматитов дает ряд ценных самоцветов, но практическое значение его особенно велико по обилию литиевых минералов и по появлению полихромного турмалина, составляющего главный цветной камень этих жил, к которому в гораздо меньших количествах присоединяется аквамарин или воробьевит (морганит).

Отличительной чертой ряда этих жил является сильная пневматолитическая переработка летучими компонентами ранее образовавшихся

минералов, в частности полевого шпата и кварца. Получается обильное новообразование альбита и зеленого мусковита, за счет микролина, причем, повидимому, для этого типа достаточно лишь небольшое количество эманации фтора при обилии паров воды. Примером таких вторично измененных и замещенных пегматитовых жил служит знаменитый Halvorsröd около Raade в Южной Норвегии.

Ряд переходов устанавливает связь между этими пегматитами, богатыми летучими соединениями, и теми руднопневматолитическими процессами, о которых речь ниже в пункте д.

в. Контактные и мигматические гранитные пегматиты.

Как выше указано, при проникновении пегматитовых жил в породы, окружающие гранитный массив, происходит частичное изменение их внутреннего состава, обогащение новыми элементами, сообразно с чем меняется и весь характер образующихся минералов.

Этот случай, как и предыдущий, связан рядом переходов с типичными пегматитами, и характер воздействия окружающих пород на природу пегматита (и обратно) может колебаться от небольших вплавлений и включений отдельных составных частей, т.-е. от процессов контактного характера, вплоть до настоящей переработки, как самого пегматита, так и частей окружающей породы, т.-е. до процесса мигматизации и инъекции. Сообразно с этим мы различаем контактные и мигматические пегматиты нескольких типов.

К типу собственно контактных (вернее эндоконтактных) пегматитов я отношу все те пегматитовые образования, которые без коренного изменения в своем составе тем не менее несут черты влияния окружающих пород. Таковы некоторые пегматиты в известняках или в змеевиках на Среднем Урале, в котором, как правило, гранитные пегматиты обычного желтого тона приобретают характер «синики», т.-е. породы с голубоватым или зеленоватым кислым плагиоклазом типа лунного камня (альбитом или олигоклазом), иногда с большими скоплениями кордиерита и черной бауеритизированной слюды.

Таковы — плагиоклазовый пегматит с бурыми турмалинами около Шайтанки (копи Мора), знаменитая копь розовых и зеленых турмалинов около дер. Липовской (в зеленых кристаллических сланцах и измененных диабазах), кордиеритовая жила около Маслянки и проч. К сожалению, этот тип жил еще очень мало изучен, но несомненно закономерное нахождение розовых и полихромных турмалинов преимущественно в этом типе пегматитов, чем дается очень важный геохимический признак, могущий служить руководящим при поисках и разведках на цветной турмалин.

Однако, самым интересным типом являются пегматиты мигматического характера, связанные с предыдущим типом рядом переходов. В этом случае мы имеем усиленную миграцию химических элементов пегматита, благодаря чему получается сильная инъекция окружающих пород, их метаморфизм с одной стороны и резкое преобразование самого пегматитового остатка — с другой. Такой процесс мигматизации особенно рельефно сказывается при резком контрасте в составе пегматита и боковых пород, напр., при его внедрении в змеевики, амфиболиты, пироксениты и проч.

Отличие этого типа от типа контактного — в относительном преобладании миграции элементов, и не всегда можно легко учесть причину в одном случае сильной инъекции, в другом — сильного эндоморфного изменения без выноса элементов в боковые породы. Различия эти создаются очевидно четырьмя факторами: 1) высотою температуры нагрева пегматита и потому степенью подвижности самого расплава; 2) скоростью охлаждения (при больших скоростях застывания летучие компоненты остаются в самом пегматите); 3) количеством летучих компонентов, способных к дистилляции, и особенно паров воды, и 4) величиною давления или, вернее говоря, соотношением величин давления газовой смеси пегматита (p^1) и паров и газов (p^2) в окружающих породах [1]).

В своей химической основе явления в этих пегматитах протекают с выносом из них летучих компонентов: H, Li, B, K, Na, F, Cl в первую очередь, S, P, Be, SiO_2 во вторую и отчасти Al_2O_3 в третью. По правилу Bowen'а такой пегматит не может растворить стенок окружающих его пород, но может и должен частично положить начало образованию вышележащих членов кристаллизационного ряда, а именно плагиоклазов и биотита.

Освобождаясь от SiO_2, идущего на образование более силифицированных силикатов в боковой породе или даже скоплений кварца, пегматит ведет к процессам преобразования следующего рода:

	Нормальный состав:	Состав после обмена:	
Пегматит	микроклин	I альбит (каолин)	II плагиоклаз (основной)
	альбит	плагиоклаз (кислый)	корунд
	кварц	(биотит)	(маргарит) (шпинель)

[1]) При $p^2 > p^1$ явления инъекции не имеют места, и мы получаем в общем случае контактный пегматит; при $p^1 > p^2$ получается мигматический пегматит, особенно при наличии бокового давления (стресса), создающего неравномерность распределения давления.

Бок. порода	оливин или	a) биотит (флогопит)	a) (биотит)
	змеевик	в) (хлорит)	в) (хлорит) (хлоритоид)
	пироксен	c) актинолит	c) энстатит
	амфибол	d) тальк	d) тальк

Таким образом, в результате мигматического процесса мы получаем или альбитит (I), плумазит (II), или даже марундит (корунд+маргарит), а боковая порода вместе с мигматической зоной пегматита превращается в последовательные зоны (от пегматита): биотит, (хлорит) или хлоритоид, актинолит, тальк [1]). При таком процессе до 40% первичного пегматита инъецируется в боковую породу. В этом виде мы получаем как бы грандиозные reactions rims или reactions veins между двумя химически разнородными срединами.

Примеры из заграничных месторождений весьма многочисленны: плумазиты Наталя в Южной Африке,—альбититы Пеннсильвании и Мэриленда, плумазиты Калифорнии и Массачузетса, марундиты Ю. Африки и др.

К этому же типу относятся знаменитые месторождения изумрудов Египта и Habachthal в Альпах. Наконец, у нас на Урале эти явления, повидимому, играют очень большую роль и могут осветить целый ряд месторождений восточного склона Урала, где инъекция гранитными апофизами и пегматитами основных пород играет очень большую роль. Самым характерным примером этого типа являются Изумрудные Копи.

Таким образом мы видим, что мигматические пегматиты играют очень большую роль, позволяют связывать в одно целое весьма разнообразные по своей химической природе явления и вместе с тем дают ряд наведений для более сознательной поисковой и разведочной деятельности как в области месторождений изумрудов, так и некоторых типов месторождений корунда.

Мы видим из приведенных примеров, что прохождение пегматита в породах различного состава может вести к весьма серьезным изменениям в минеральной ассоциации и, потому, при разведках петрографическое изучение пород, которыми окружены гранитные массивы—носители пегматитовых образований, представляет одну из необходимейших задач.

г. Кварцевые и аплитовые жилы.

Подобно тому, как пневматолитическая фаза в образовании глубинных пегматитов может встречаться обособленно ввиде особых жил, богатых летучими элементами (с образованием штокверков), также и самые последние стадии (гидротермальной фазы) заполнения пегматита, носящие

[1]) Этот порядок весьма закономерен и легко может быть обоснован теоретически.

характер выделений из горячих водных растворов, встречаются самостоятельно, образуя нередко вокруг остывающего гранитного массива целый ореол как тонких, так и более мощных жил, богатых кварцем с типичными дымчатыми хрусталями и аметистами. Подробная характеристика таких кварцевых жил мною дается при описании Мурзинских месторождений. Они нередко являются золотоносными, связаны с аплитовыми или березитовыми жилами, по своему направлению, мощности и минерализации крайне непостоянны и, потому, очень трудны при разведках. При поисках надо иметь ввиду, что эти кварцевые жилы, или, вернее говоря, кварцевые апофизы других гранитных жил, обычно встречаются целыми группами, сильно ветвятся и нередко целым ореолом окружают гранитные выходы, частично прорезая и самую материнскую породу.

д. Пневматолиты.

Наконец, последний тип образований, связанных с кислыми гранитными интрузиями, представляют пневматолитические жильные образования или области сплошного изменения летучими агентами (скопления грейзена, штокверки). Классические месторождения Саксонии и Англиии основанные на них детальные исследования в достаточной степени осветили природу этих явлений. К ним относятся сплошные участки кварцеватой породы Шерловой горы с аквамаринами и топазами, к ним же надо отнести и вольфрамитовые жилы Баевки на Урале. Для этих пород почти совершенно невозможно при разведках иметь какие-либо руководящие идеи, и, если в случае разведки пегматитовых жил мы наталкиваемся на постоянныя изменения мощности, простирания и степени обогащения разыскиваемыми полезными ископаемыми, то при изучении таких пневматолитически измененных пород мы просто стоим перед невозможностью путем каких-либо предварительных расчетов составить себе картину запасов или план эксплоатации.

Общая геохимическая характеристика гранитных пегматитов и связанных с ними образований.

Особое геохимическое значение пегматитов заключается не только в накоплении драгоценных камней, связанных с соединениями Be, Li, Zr или F, но и в накоплении ряда редких металлов, благодаря чему получается возможность комплексного промышленного использования некоторых месторождений: ниже мною приводится таблица элементов, связанных с пегматитами, при чем порядок расположения элементов в этой таблице отвечает ряду природных законностей.

Геохимическая таблица гранитных пегматитов в связи с рудными процессами.

III Основные породы.	Щелочные породы.	I Гранитные пегматиты.	Пневматолиты.	II Гидротермальные рудные жилы.
(Co)	V, Ti	Zr Ta TR Th Be Li	Mo	W (V) U Bi Cd Se Ba
		Hf Nb Sc Rb		Sn Ge (Co) Ga Te
		Cs		Th In
		соединения с кислородом		соединения с серой
IV. Вторичные скопления.		монацит торианит		шеелит, оловянный камень
Главные элементы и соединения				Au
Cr Ni P		Cl F		Cu Zn Pb Ag
S		P B		Sb, As Hg
Платин. металлы				
Сульфиды		Окислы SiO_2		SiO_2 $CaCO_3$ $BaSO_4$

Элементы, встречающиеся чаще всего вместе, помещены рядом, причем расположение элементов слева направо отвечает постепенному переходу от элементов типичного магматического образования, к элементам пегматоидным, пневматолитическим и, наконец, гидатогенным. Таким образом, процессы более холодные и более отдаленные от очага магмы отвечают правой части таблицы. Этим намечаются законности изменения: в пространстве — от пегматитовых процессов в самой породе к гидатогенным процессам вокруг, во времени — начиная с первых фаз чисто магматических и кончая последними, более холодными. Эта таблица имеет практическое значение для проспекторства и поисков, намечая собой естественные группировки ценных ископаемых.

Так, районы не гранитных, а щелочных пегматитов нефелиновой магмы, как видно, характеризуются элементами Ti, Zr, Ta, TR, P, Cl, с чем связано нахождение в них цирконов, эвдиалитов и апатитов (напр., Хибинский массив); районы пневматолитов (напр., Шерловая Гора в Забайкалье) характеризуются Mo, W, In, Be, F, Bi и U, т. е. дают нам топазы, бериллы, вольфрамит, урановую смолку и т. д.

Конечно, имеются многочисленные исключения из приведенной схемы, но общее ее значение очевидно.

Структура гранитных пегматитов.

После описания различных типов пегматитов, необходимо перейти к характеристике их структур, поскольку это имеет отношение к нашим задачам, и к тому порядку осаждения различных минералов, который в них наблюдается.

Как правило, пегматиты отличаются от материнской гранитной породы более крупным зерном, причем в общем величина индивидуумов обычно (но не всегда) увеличивается от границ пегматита к середине. Пегматиты глубинного типа в самом совершенном своем виде отличаются обилием письменной (еврейской) структуры, характеризующей одновременную эвтектическую кристаллизацию полевого шпата и кварца. Однако, далеко не всегда наблюдается такое строение; очень часто пегматит состоит лишь из неправильно расположенных индивидуумов минералов, тоже, однако, одновременно выкристаллизовавшихся из магмы, благодаря чему получается строение, называемое гранофировым. Детальное изучение многочисленных гранитных областей СССР указывает, что в общем жилы, богатые еврейским камнем,—богаты драгоценными камнями и летучими соединениями и что, как общее правило, нахождение письменной структуры служит признаком благоприятным для поисков берилла, топаза и пр.[1]). Еще более благоприятным признается нахождение амазонского камня.

Внутренняя часть пегматита обычно состоит из ряда отдельных пустот-занорышей[2]), то расширяющихся в целые полости, то суживающихся до небольших лишь пустоток. Нахождение таких занорышей тоже признается хорошим признаком при поисках камней.

Далеко не всегда внутренняя часть пегматитовых жил заканчивается этими миаролитическими пустотами или целыми полостями; весьма часто вся внутренность жилы сплошь заполняется, после выделения

---

[1]) Надо сказать, что из этого правила имеется ряд исключений: так богатейшие жилы окр. Урги, повидимому, лишены еврейского камня.

[2]) Я считаю желательным введение в научную терминологию этого хорошего выражения уральских горщиков (от слова—нора).

эвтектики полевого шпата и кварца, избыточным кварцем, который или в виде сплошного светло-дымчатого или розового кварца заполняет всю среднюю часть жилы. Этот случай нам мало известен на Урале (хотя и наблюдается), за то весьма типичен для пегматитовых жил Финляндии и особенно Алтая, где приводит к огромным скоплениям кварцев разных оттенков, при почти полном отсутствии хорошо окристаллизованных индивидуумов, за отсутствием занорышей.

Размеры пегматитов могут быть весьма значительными и определяются мощностью до несколько десятков метров и простиранием в несколько сот метров. Этому отвечает и огромный размер кристаллов, достигающих совершенно исключительной величины и объясняемый совершенно особой подвижностью пегматитового расплава, насыщенного летучими компонентами. Особенно замечательны индивидуумы полевого шпата, достигающие 10 метров и больше; кристаллы сподумена в жилах Ю. Дакоты достигают 12 метров длины при весе до 25 тонн. Известны огромные бериллы весом в несколько сот килограммов и длиной до одного метра (Бразилия). Кристаллы черной слюды, по моим наблюдениям в Ю. Норвегии (Evje), достигают 4 метров, а топазы, найденные в Мурзинке на Урале, превышают 30 килограммов.

Порядок кристаллизации в пегматитовых жилах протекает в общем довольно определенно, причем нормально последовательность отдельных фаз следующая:

Фазы гранитного пегматитового процесса.

I. Магматическая (900—600°C)	a) обычно более мелкозернистая разность типа аплита, но с зернами магнетита (березитовая или грейзеновая стадия).
II. Эпимагматическая Пегматоидная (600—400°C).	в) письменная структура из письменного гранита с черными пластинками биотита.
	c) крупнозернистая разность гранофирового строения (кварц—полевой шпат); последние стадии пегматитовой фазы переходят в миаролитическую стадию: берилл, дымчатый кварц, топаз.
III. Пневматолитич. (500—300°C)	d) турмалин, берилл, аквамарин, слюда зеленая, топаз, лепидолит, альбит.
IV. Гидротермальная (400—55°C).	e) джильбертит, кварц, розовый или белый, глинистая масса с свободнообразованными топазом или бериллом.
	f) цеолиты, фосфаты.

V. Фаза гипергенеза (от + 50 до — 50°) g) кварц, глина, окислы марганца и железа.

Драгоценные камни очень редко относятся к первой фазе[1]). Таковы: разные виды полевого шпата, циркон, гранат (гессонит).

Главное количество драгоценных камней относится к границе между II и III-ей фазой, т. е. в промежутке 600—400° C, и здесь процесс образования камней протекает различно в разных месторождениях. Установление какой-либо последовательности кристаллизации в этом отношении очень трудно и может быть сделано лишь по отношению к каждой жиле в отдельности. В общем, здесь идет очень сложный одновременный процесс при ряде колебаний температуры, повторном появлении новых летучих веществ из глубины и повторном изменении ранее образовавшихся минералов позднейшими агентами.

Фаза IV-ая не дает новых представителей интересующих нас минералов, но покрывает и часто маскирует их, затрудняя отличие камней при добыче: к группе IV и V приходится относить и ту бурую или серую глину, которая обычно заполняет всю внутреннюю полость трещин и является мелко-взмученным осадком из циркулирующих вод; в иных случаях надо в ней видеть продукт изменения каких-либо глинистых масс, образование коих может относиться к последним моментам III и IV фазы.

Только что нарисованная картина видоизменяется в случае сильно пневматолитического характера процесса, когда II-ая стадия может почти совершенно отсутствовать, или быть даже нацело замещенной новыми образованиями.

Мы видим из этого описания пегматитов, что их общий характер весьма разнообразен, а залегание может быть весьма неправильным, что драгоценные камни приурочены в подавляющем числе случаев в зоне центральной осевой не далее полосы письменного гранита, но что между самими минералами этих стадий найти и установить какую-либо более точную зависимость представляется невозможным. Но все-же с геохимической и минералогической стороны пегматитовые жилы вообще настолько постоянны и типичны, что можно для них наметить несколько законностей, причины которых во многих отношениях являются пока невыясненными.

1) Обилие в пегматите мусковита служит обычно указателем на слабую минерализацию III-ей зоны.

2) Берилл обычно сопровождается топазом, реже наоборот; однако, в одном и том же участке жилы они скорее исключают друг друга.

[1]) В качестве примера привожу на стр. 73 и 74 диаграммы кристаллизации пегматитов Мурзинки, в которой время осаждения отдельных минералов или элементов намечено горизонтальными линиями.

3) Красный или полихромный турмалин связан с жилами в области контактов со змеевиками и известковыми породами.

4) Розовый и сплошной дымчатый или водянопрозрачный кварц занимают самое центральное место жил.

5) Полихромный турмалин редко сопутствуется топазом, но для него обычен розовый (цезиевый) берилл (воробьевит).

6) В общем обилие письменного гранита и в частности амазонита служит указанием на возможность нахождения драгоценных камней.

7) Обилие черного шерла обычно считается плохим признаком при поисках.

Относительно других наведений, как эмпирического, так и теоретического характера, см. описания месторождений Мурзинки, Изумрудных Копей, Алтая и Забайкалья, а также общий обзор драгоценных камней Урала.

5. В пегматитовых образованиях нефелиновой магмы.

Драгоценные камни лишь в незначительной части связаны с пегматитами щелочной магмы и несмотря на разнообразие последних и исключительное богатство редкими элементами и минеральными видами драгоценные и цветные камни в них весьма редки. Наибольшее значение имеют синий содалит, как орнаментовочный материал (Канада), розовый нефелин и канкринит для вставок, реже циркон, который дает хорошие гиацинтовые кристаллы только в контактных сиенитовых зонах нефелиновых массивов, лунный камень в полевошпатовых пегматитах и очень редкий красный эвдиалит и золотистый сфен в титано-цирконовых пегматитах.

Таким образом районы щелочных массивов не представляют для поисков драгоценного камня особого интереса, но необходимо иметь в виду, что нефелиновые пегматиты нередко связаны с пегматитами гранитной магмы и, притом богатыми амазонитом и топазом, и с этой точки зрения необходимо внимательное изучение контактных зон щелочного массива и окружающей области.

Что касается до природы пегматитовых образований нефелиновой магмы, то необходимо отметить, что они в главной части тесно связаны с самой элеолитовой магмой, нередко носят характер лишь миаролитических пустот и по своей минерализации преимущественно относятся к образованиям эпимагматической — пегматоидной фазы процесса.

6. В контактных месторождениях.

Минералообразование в метаморфических породах весьма разнообразно и сложно и нам приходится выделить лишь главнейшие интересующие нас типы: контакты гранитных пород с известняками и основных пород с известняками и кристаллическими сланцами.

Контактные образования кислых гранитных магм с углекислыми породами создаются внедрением по преимуществу остаточного гранитного расплава в массы доломита или известняка; последние при этом превращаются в мраморы, а заключенные в них соединения кремнезема и глинозема вместе с проникающей из магмы кремнекислотой и некоторыми летучими соединениями [1]) дают начало гранату, шпинели, рубину. Зона контакта может ограничиваться лишь частями известняка, непосредственно примыкающими к граниту, — и в этом случае мы не имеем обилия и богатства образований, или же может захватывать целые участки углекислых пород, в широком масштабе подвергая их метаморфизации парами воды и газов и действием высокой температуры. Два красных камня: благородная шпинель и рубин нераздельно связаны с этим процессом и сообразно с их химическим составом первый оказывается связанным по преимуществу с известняками, богатыми магнезией; второй — с глинистыми продуктами; этим и объясняется совместное нахождение этих камней в большинстве месторождений, где контактному изменению подвергаются доломитовые мергеля.

Однако, обыкновенно непосредственная эксплоатация коренных месторождений известняков является затруднительной и невыгодной. Подобно Цейлону, Бурме, или Сиаму, экономически возможно использовать преимущественно россыпи, образующиеся при разрушении известняков. Так как при этом разрушается и самый гранит, то в россыпях этого типа неоднократно можно находить вместе и минералы контактов и минералы пегматитовых жил гранитного массива, хотя генетически оба эти процесса друг от друга независимы. При поисках всегда должно обращать внимание на контакты с известняками и на нахождение мраморовидных пород; часто вызывает интерес не самый известняк, так как скопления в нем рубина или шпинели очень редки, сколько то, что контактная порода предсказывает близость края гранита со всеми теми интересными минеральными образованиями, кои приносятся границами гранитного массива (пегматитами, аплитами, включениями и т. д.).

Особый тип контактного метаморфизма составляют образования лазурита, являющегося типичным контактным минералом при воздействии сернистых возгонов. Теоретическая работа Брёггера, равно как полевые исследования А. Н. Лабунцова в 1924 году, показали, что генетически лазурит полный аналог граната и что его образование тесно приурочено к трещинам, по которым из гранитных очагов проникали в известняк пары сернистых металлов (по преимуществу сернистых щелочей или сероводорода).

---

[1]) Скарновый тип контактов, блестяще изученный Harry v. Eckersmann'ом в Швеции, не дает нам ни драгоценных, ни цветных камней.

Вторую большую группу составляют контактные новообразования в метаморфических сланцах и контакты средних или основных пород с известняками; к этой группе я отношу плотные гранаты и везувианы Южного Урала и все те сложные явления образования нефрита, которые до сих пор лишь намечены в районе Саян и на Урале. По всей вероятности образование нефритовых пород может быть связано с процессами различного типа, но несомненная связь его с пироксеновыми породами и змеевиками, приуроченность к областям, сильно нарушенным контактным и механическим воздействием, заставляет по этим признакам искать новых его месторождений.

7. В кислых изверженных породах.

Сами эффузивные фации некоторых кислых пород могут являться весьма ценным поделочным и орнаментовочным материалом. Сюда в первую очередь необходимо отнести: обсидианы — природные кислые стекла, которые накапливаются в изверженных эффузивных выделениях трахитовой магмы. Или в виде покровов, или отдельными скоплениями и бомбами среди туфового материала, обсидианы образуют иногда очень большие скопления, доступные эксплоатации.

Гораздо большую и более важную группу поделочных пород представляют силифицированные порфиры — яшмы Алтая, которые, образуя целые покровы и жилы эффузивной сплошной породы, являют собою образец такого массового залегания поделочного материала, для оценки количественной и качественной стороны которого должны быть применены обычные методы полевой геолого-петрографической работы. Иногда процессы силификации и окремнения таких пород являются связанными с контактными или жильными явлениями, что мы хорошо видим по образованию сплошных роговиков, как напр. роговики рудных месторождений Северо-Западного Алтая.

8. В основных и ультраосновных магматических породах.

В этом случае мы должны считаться с двумя возможностями: использованием для декоративных целей самой породы как таковой, или же употреблением тех минеральных образований, которые генетически с ними связаны или составляют их часть.

К первому типу относится употребление лабрадорита, образующего мощные жилы и лакколиты и принадлежащего к тем породам юга Европейской части СССР, орнаментовочное и строительное значение которых бесспорно. Специфические особенности как химизма, так и генезиса. заставляют эту породу выделить совершенно самостоятельно (см. том I, стр. 158). Гораздо большее внимание нам следует уделить второму типу,

к которому относятся с одной стороны продукты заполнения миндалин, прожилков и жеод в изверженных базальтах, мелафирах и «траппах», с другой — некоторые первичные минералы дунитовых пород, как алмаз, пироп, оливин и т. п.

Заполнение жеод и пустот в миндалевидных породах является тем грандиозным процессом, который идет в разных частях Сибири в огромном масштабе и дает превосходный, неоценимый материал сердоликов, агатов, синих халцедонов и реже аметистов. Обычно жеоды и миндалины отделяются от породы мягкой прослойкой зеленого селадонита, благодаря чему они при выветривании породы легко выпадают целиком, накапливаясь в наносах рек и в элювии. Последовательность кристаллизации в жеодах обычно такая (снаружи к середине): зона сплошного, не структурного халцедона, слоистый агат из чередующихся зон различного состава и цвета, кристаллические скопления кварца или аметиста и в средине кальцит (нередко пластинчатый по $\{0001\}$), цеолиты или сплошной кварц. Образование таких жеод, будучи связано с последними фазами застывания изверженного покрова, может итти не только в самой породе, но и в ее туфах.

Что же касается до последнего типа—минералов, входящих в состав самих основных пород, то о них говорить не приходится, так как оливин и пироп в этом типе на территории СССР никакого практического значения не имеют, а по отношению к алмазу этот вопрос был досточно детально освещен в первом томе (стр. 11). Тем не менее мы с особым интересом обращаем внимание на скопления прекрасного пиропа и оливиновых бомб в базальтах Внешней Монголии, где, таким образом, намечается новая область большого значения.

9. При процессах изменения оливино-пироксеновых пород.

В связи с оливино-пироксеновыми породами находится целый ряд минеральных образований, связанных главным образом с гидротермальными процессами, под влиянием контактов позднейших пород, особенно гранитов. С этими явлениями нередко приходится связывать образование змеевиков, асбестовых прожилков, перекристаллизацию хромовых скоплений с образованием хромтурмалина, уваровита и хромдиопсида, накопление опалов, агатов и т. д. К сожалению, до сих пор этот тип минералообразовательных процессов изучен очень мало, и очень часто накопление вышеперечисленных минералов ошибочно связывается с простым поверхностным выветриванием оливино-пироксеновых пород. Между тем именно гидротермальный характер многих из этих процессов объясняет приуроченность таких образований к зонам, пограничным с интрузиями гранитов или других кислых магм, объясняет своеобразное распространение

асбестовых месторождений и т. д. У нас как на Урале, так и в Саянах, эти генетические типы играют несомненную роль и на них следует обратить больше внимания, чем им уделялось до сих пор. С практической точки зрения, конечно, наибольший интерес в этом типе связан с образованием различных разновидностей змеевика, благородного опала, офиокальцита, «моховика» и т. д.

10. Органического происхождения.

Поделочных камней органического происхождения мы знаем немного, если конечно из нашего рассмотрения исключить жемчуг, перламутр или коралл — образования чисто биохимического характера. Наиболее типичными минералами этой группы являются янтарь, не имеющий в СССР большого практического значения, гагат, и в гораздо меньшей степени различные силифицированные ископаемые остатки дерева, кораллов, мшанок и т. д. Как объекты палеонтологического характера, все они приурочены к породам определенного геологического возраста, что заставляет их поиски связывать с прослеживанием тех геологических горизонтов, для которых они характерны; таковы, напр., янтарь, приуроченный к синим глинам олигоцена, красивые окремненные кораллы, связанные с московским ярусом каменноугольных отложений и т. д.

Особенно для янтаря открытие первичных месторождений является делом нахождения соответственных горизонтов, но нельзя забывать, что для этих же ископаемых возможны и вторичные накопления в более молодых отложениях.

11. В россыпях.

Драгоценные камни, благодаря своей твердости и устойчивости, очень хорошо сохраняются при механическом и химическом разрушении пород на поверхности, и, потому, накопление их во вторичных россыпях является общим явлением не только в СССР, но и в других областях камня Южной Америки, Австралии и Индии. У нас при добыче золотоносных или платиновых песков драгоценные камни попадаются в целом ряде районов, но часто на них не обращают достаточного внимания и вместе с пустыми эфелями, с тяжелыми шлихами их бросают в отвалы. В этом направлении следовало бы обратить самое серьезное внимание на минералогическое изучение шлихов, так как путем нахождения отдельных зернышек какого-либо камня можно иногда получить наведение для открытия важных коренных месторождений. У нас, при обилии разрабатываемых золотоносных россыпей как на Урале, так особенно в Сибири, этот вопрос приобретает несомненное значение, тем более что золотоносные россыпи связаны нередко с гранитными

массивами, богатыми драгоценными камнями в гранитных или пегматитовых жилах.

Совершенно особый тип россыпей представляют так называемые элювиальные россыпи, т. е. верхи каких-либо жил или иного типа месторождений, разрушенные, разбитые в дресьву и покрытые почвенным слоем. В этих случаях среди обломков разрушенных пород остаются наиболее неизменяемые минералы, и, потому, в них нередко можно встретить обильные скопления драгоценных камней. На Урале этот тип месторождений весьма обычен, и сами камни, добываемые из подпочвенного слоя, носят название «дерновиков», а месторождения зовутся «дернихами», «дерновыми ямами» и т. д. Совершенно аналогичны месторождения камней (топаза, дымчатого кварца) на Волыни, где в целом ряде мест сами коренные месторождения остались неизвестными.

Этот тип месторождений весьма важен; с одной стороны он нередко дает превосходный материал и в больших скоплениях; с другой—будучи непосредственно связан с коренным, показывает место пегматитовых жил или иных важных генетических образований. Нередко такие элювиальные россыпи работаются лишь до коренного, разработка которого оказывается экономически невыгодной.

Такова общая характеристика тех природных процессов, при которых образовались в условиях русской природы драгоценные и цветные камни, а также те научно-практические указания, которые могут служить наведением при поисках новых месторождений. К этому вопросу мне придется еще раз вернуться в первой главе третьего тома при характеристике поисков и разведок драгоценных камней.

Литература.

Привожу в хронологическом порядке главнейшую литературу по генезису драгоценных камней и по изучению тех процессов, с которыми они связаны [1]).

1. P. Groth. Minerallagerstätten d. Dauphiné. Sitzungsber. Bayr. Akademie 1886. XV. 371 (альпийские жилы).
2. W. C. Brögger. Pegmatitgänge d. Christianiagebiet. Zeit. f. Kryst. 1890. XVIII (щелочные пегматиты).
3. E. Weinschenk. Minerallagerstätten d. Grossvenedigerstocks. Zeit. f. Kryst. 1896 XXVI. 337 (альпийские жилы).
4. L. Koenigsberger. Minerallagerstätten d. Aarmassivs u. Tessiner Massivs. Neues Jahrb. f. Min. 1901. XIV. 93; 1908. XXVI. 488 (альпийские жилы).
5. W. C. Brögger. Mineralien d. Südnorwegisch. Pegmatite. Kristiania 1906. I (гранитные пегматиты).
6. J. W. Adams. Pegmat. v. S. Piero auf Insel Elba. Zeit. f. prakt. Geologie 1909. XVII, 499. (гранитные пегматиты).
7. А. Ферсман. К минералогии острова Эльбы. Bull. Soc. Natur. Moscou. 1909, 97—107 (гранитные пегматиты).
8. L. Duparc, M. Wunder, R. Sabot. Miner. pegm. Madagascar, Genève. 1910 (гранитные пегматиты).
9. S. Adams a. A. Barlow. Memor. Geolog. Survey. Canada. Ottawa. 1910 (элеолитовые пегматиты).
10. E. S. Bastin. Pegmatites of Maine. Bull. Geol. Survey Unit. Stat. America. 1911, № 445 (гранитные пегматиты).
11. V. M. Goldschmidt. Die Kontactmetamorph. im Kristianiagebiet. Vidensk. Skrifter Krist. № 1. 1911 (контактные месторождения).
12. De-Launay. Traité des gîtes metallifères. Paris. 1913. 1. 43 (рудные жилы).
13. I. Koenigsberger. Zeit. d. deutsch. Geolog. Gesellschaft 1913. 1 XIV, 501-530 (общая классификация генетических типов).
14. I. Koenigsberger. Paragenesis der Kieselsäuremineralien. Doelter's Handbuch d. Mineralchemie 1914. II, S. 27 (классификация генетических типов).
15. W. Maucher. Die Bildungsreihe d. Mineralien. Freib. in S. 1914, S. 1—55 (Ref. Zeit. f. pract. Geologie. 1915. XXIII. 171).
16. P. Niggli. Die leichtflüchtigen Bestandtheile. Preisschriften d. Jablonowski Gesellschaft. 1920. XVII (классификация пегматитов).

---

[1]) Специальная работа, посвященная природе и отдельным типам гранитных пегматитов, подготавливается мною к печати; в ней будет приведена вся литература по пегматитам.

17. A. Lacroix. Minéralogie de Madagascar. Paris, I—II. 1922 (гранитные пегматиты).

18. А. Ферсман. Геохимия России. Вып. I. Ленинград. 1922.

19. А. Ферсман. Парагенезис минералов Мурзинки. Изв. Акад. Наук. 1922 (с литературою; гранитные пегматиты).

20. S. H. Ball. Geolog. and geograph. occurence of pr. Stones. Econom. Geology. 1922. XVII. 575—601.

21. Н. М. Федоровский. Генезис минералов. Москва 1923, стр. 70—81.

22. А. Ферсман. Научные результаты Хибинских экспедиций. Труды Сев. Научно-Промыслов. Эксп. 1923, № 16 (элеолитовые пегматиты).

23. I. E. Spurr. The ore magmas. N. Y. 1923. I—II (роль пегматитов и аплитов).

24. I. F. Kemp. The Pegmatites. Econ. Geology. 1924. XIX, p. 697—723.

25. А. Ферсман. Ряд статей по вопросу о пегматитовых жилах в изд. „Доклады Росс. Акад. Наук". 1924, стр. 89, 1925.

26. В. Эммонс. Введение в учение о рудных месторождениях. Ленинград 1925, стр. 33—41 (перевод с издания 1922 г. Econom. Geology).

Описание отдельных областей СССР.

Северо-Западная область.

Северо-запад Европейской России по преимуществу занят фено-скандинавским массивом, по всему своему характеру и по характеру минералов столь сближающему Олонецко-Кольский край с Швецией и Норвегией. Несмотря на обилие типичных гранитных пегматитовых жил, вся эта область почти не дает никаких указаний на настоящие драгоценные или полудрагоценные камни. Отдельные находки кристаллов берилла, аквамарина и хризоберилла в пегматитовых жилах гранитов южной части соседней Финляндии (Tammela, Kimito, Helsingfors) имеют только минералогический интерес. Такой-же ограниченный интерес могут иметь в практическом отношении и гранаты, частью рассеянные в самих гранитах и гнейсах, частью в метаморфических сланцах. В виде валунов эти гранатовые породы попадали далеко за пределы феноскандинавского массива и иногда при разрушении валунных скоплений накапливали зерна граната в песках и галечниках. Имеются, однако, старые сведения, что одно время в Олонецком крае эти красные гранаты шли в обделку (в конце XVIII века) [1].

Еще меньше значения имеют чисто научного характера указания на янтарь, на оставшиеся еще загадкою находки алмаза в Русской Лапландии и, наконец, на ряд месторождений светло окрашенного буроватого аметиста (особенно на Кольском полуострове).

Некоторые надежды на поделочный и ограночный материал дают щелочные массивы Хибинских гор, где особенною красотою отличается фиолетово-красный эвдиалит, годный для мелких безделушек и частью для вставок. К сожалению, камень сильно трещиноват и до сих пор не найден в ограночных разностях.

Этим более или менее исчерпывается список тех минеральных тел, которые могли бы в Феноскандии играть роль «драгоценного камня», если только еще остановить свое внимание на некоторых минералах из группы полевых шпатов.

---

[1]) Особое положение занимает в Северном районе, особенно на Кольском полуострове, речной жемчуг, который широко добывается местными рыболовами и охотниками, особенно в реках Тулома, Кола, Нива, Варзуга и др.

Так, еще с 1780 г. сделалось известным месторождение солнечного камня на острове Седловатом на Белом море, и, хотя позднее это месторождение и не было найдено, тем не менее несомненно, что побережье и острова Белого моря в пределах Архангельской губ. дают целый ряд довольно интересных иризирующих или красиво окрашенных полевых шпатов, залегающих большими массами в многочисленных пегматитовых жилах этого района. Весьма вероятно, что многие полевые шпаты в этом отношении окажутся весьма годными для мелких поделок и т. д. Особенно интересен прекрасный иризирующий олигоклаз — лунный камень, найденный в больших количествах в пегматите дер. Выг-остров в 13 верстах от Сорок на берегу Белого моря; его красивая игра при типично сером тоне заставила трест «Русские Самоцветы» приступить к его эксплоатации и дать ему рыночное наименование «беломорита».

Вторым минералом из группы полевых шпатов является лабрадор, который возбудил к себе внимание не столько в коренных месторождениях Оямо в Финляндии, сколько в тех валунах, которые встречались в окрестностях Ленинграда и которые с рвением изучались в начале прошлого столетия деятелями молодого Минералогического Общества. Находки этого минерала делались в разное время, начиная с 1781 г., и ценились совершенно исключительно высоко (напр. камни для кольца до 100 р.). О каждом куске особенно докладывалось в Минералогическом Обществе, а самые большие глыбы хранились в Горном Музеуме, Геологическом Музее Академии Наук и на Петергофской гранильной фабрике. Из валунов этого лабрадора действительно удавалось выбивать отдельные пластинки весьма высоких качеств; однако, в настоящее время с ними связывается лишь исторический интерес.

Главное богатство Северного края заключается, конечно, в строительном и орнаментовочном материале, который дает для «Северной Пальмиры» такое исключительное богатство и разнообразие камня, что будущее развитие камнерезного и орнаментовочного дела в Ленинградском районе вполне обеспечено [1]).

Эти материалы для Северного района можно разбить на три главные группы: граниты и другие кристаллические породы, получаемые из Ю. Олонии и Финляндии, плотные известняки и доломиты Ленинградской губ. и соседней Эстонии и, наконец, различные мраморы, песчанники и диабазы Олонии и соседних частей Финляндии (мраморы Русколы).

---

[1]) Небольшое значение как поделочный материал могут иметь разнообразные сорта плотных алебастров по р. Пинеге и ее притокам, где иногда кустарно выделывались небольшие вещицы (сообщ. М. Б. Едемского); несомненное значение для орнаментовочных целей имеют силурийские известняки окр. Ленинграда, очень умело использованные в XIX и XVIII веках для облицовок крупных строений (напр., Пудожский камень).

Особое значение для архитектурного обслуживания Ленинграда, кроме известной Путиловской плиты, имеют мраморовидные породы острова Эзеля (напр. облицовка Геологического Комитета на Среднем проспекте Васильевского Острова) и окрестностей города Ревеля. Относительно последних заимствую краткое описание у Азанчеева (8): «В XIX столетии в Петербурге имел сбыт Кирновский камень, ломки которого открыты в 1841 г. в 38 верстах от Ревеля, на большой дороге в Пернов, близ мызы Кирны. Он представляет три разности, из которых один сорт оказывается весьма чистым мраморовидным известняком с характерными фиолетовыми пятнами, обладающим свойством принимать всякую полировку, благодаря чему он и применяется в изящных архитектурных сооружениях. По опытам, произведенным еще в 1845 г. Комиссией для возобновления Зимнего Дворца оказалось, что сопротивление давлению Кирновского камня значительнее не только сопротивления Путиловского известняка, но и серого Сердобольского, красного финляндского гранита и Каррарского мрамора второго сорта.

С тех пор камень этот получил известность и употреблялся на капители, колонны, вазы, пьедесталы, угловые пилястры и т. п. при постройке Эрмитажа и других крупных строений. В храме Воскресения эстляндским мрамором облицованы все оконные рамы, двери и выступы.

Начиная с 1769 г. и особенно в 30-ых годах прошлого столетия широко эксплоатировались ломки мрамора в Русколе, и довольно значительное количество этого не очень высокосортного камня пошло на Исаакиевский собор, в меньшей степени на Казанский собор и Мраморный Дворец».

Однако, особые богатства поделочным и орнаментовочным камнем выявляет Олонецкий край, который еще с конца XVIII века заслужил славу страны, весьма богатой мрамором и кварцитом («порфиром»). Наибольшую славу заслужили здесь, кроме находящейся в Выборгском районе Финляндии—Рускола, Тивдийские мраморы, трещиноватость которых не позволяет, однако, пользоваться ими для наружных облицовок. Эти мраморовидные известняки и доломиты весьма разнообразны по рисунку и по тону окраски, но обычно содержат весьма опасный при полировке кварц и зерна пирита, выветривание которых приводит к образованию желтых пятен.

Из мраморовидных пород известны следующие разности: на Белой горе светло-красный (№ 1) [1], темно-красный (№ 3), жильный-темно-

[1]) Номера относятся к принятому в Олонии обозначению 32 сортов, согласно распространенным коллекциям плиток этих пород.

или светло-кирпично-красный с белыми прожилками (№ 2), розовато-белый с мелкими темно-красными крапинками, светлый бело-розовый, светло-красный (№ 5), жилковатый темно-красный с жилками белого кальцита.

Светло-красный (№ № 1 и 5) и жильный шли на подоконники, пилястры и украшения для Зимнего дворца, Мраморного Дворца и Казанкого собора. Они же шли для пилястров и внутренних украшений Исаакиевского собора. Для пола последнего шел также мясо-красный. Много делалось и мелких поделок. Величина кусков — штук до 4 метров.

Чернобровый встречался лишь в небольших штуках до 25 сант. для мелких поделок.

Отмечались еще разности: отрывисто-ленточный № 6 и шпатовый темно-красный сплошной № 7 для небольших чаш и пьедесталов.

Из других месторождений «мраморов» можно отметить: Гажноволокский грязно-розовый с обломками серого цвета (№ 8) [1], Кривозерский светло-красный с темно-красными жилками (№ 9), Рабоче-наволокский светло-красный (№ 10) [2], Пергубский светло-красный (№ 12), Лижмозерский пестрый (№ 13) [3], Карьеостровский бело-серый или мясной (№ 14), Красногорский красный (№ 15), Керчьнаволокский темно-красный с черными прожилками (№ 21), Палосельгский красный сургучный (№ 22), Мунозерский темно-малиновый с белыми крапинами (№ 24), Пялозерский темно-сургучный (№ 25), Красногорский пестрый (темно-малиновый) (№ 25) [4], Пялозерский оранжевый (кирпично-красный (№ 27), Горбовский темно-бурый с белыми пятнами (№ 28).

Из песчаников и кварцитов, которыми столь богата Олония, необходимо отметить:

1) «Красный Шокшинский порфир», малиново-красный сливной кварцит, огромными глыбами до 6 метров [5]) (№ 16).

2) Шокшинский красно-бурый слоистый песчаник (для полов и столов; Красный мост через Екатерининский канал в Ленинграде) (№ 17).

---

[1]) На внутренние украшения Исаакиевского собора и на мелкие изделия штуки до 1-го метра.

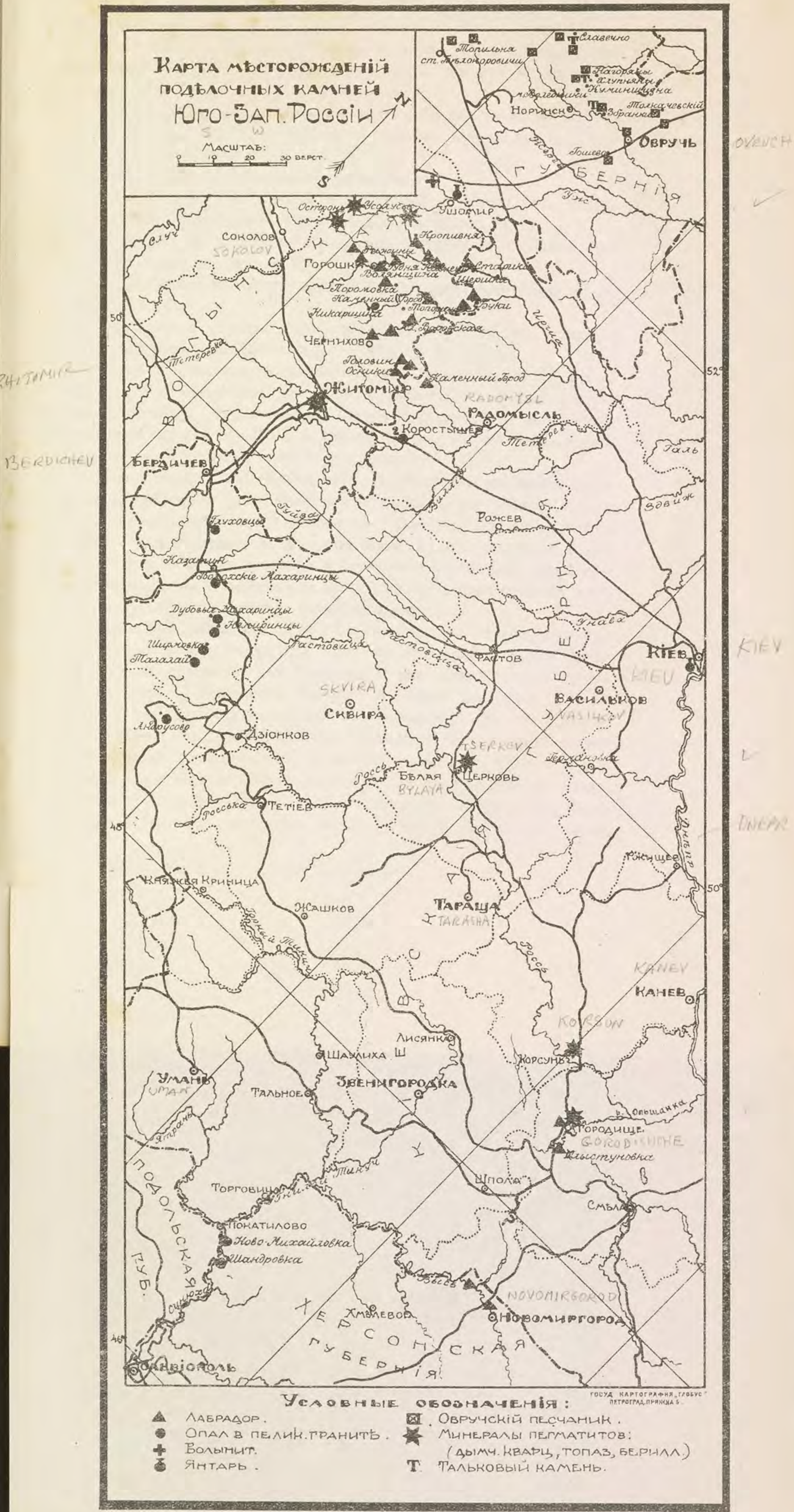
[2]) На мелкие изделия, пресспапье, вазочки и проч.

[3]) Брекчиевидный мрамор штуками до полутора метров для внутренних украшений Зимнего Дворца и Исаакиевского собора.

[4]) Красивая мраморная брекчия кусками до 75 см. величиною.

[5]) Всемирно известна вишнево-красная разность, превосходно принимающая полировку; такова гробница Наполеона I в Париже, пьедестал памятника Николая I в Ленинграде, внутренняя отделка храма Христа Спасителя в Москве (гармонично — над панелью лабрадора). В начале XIX столетия из него выделывали небольшие вещицы (печатки, пресспапье, чернильницы). В Казанском соборе из него сделаны ступени к алтарю.

Приложение № 1.



Объяснение к карте. Карта составлена на основании чисто литературного материала. В нее включены как работающиеся месторождения (лабрадора), так и месторождения чисто минералогического характера (напр. берилла).

3) Бруснинский серовато-зеленый песчаник (на карнизы, площадки, ступени). Плитами до 1,5 метра (№ 18).

Из сланцев отмечают: Нигозерский аспид (углистый сланец; для внутренних украшений Исаакиевского собора) (№ 19) и Суисарский зеленый камень (для полов и подоконников).

Наконец из кристаллических пород надо иметь в виду:

Янгозерский диорит с черными и красными крапинками (для мелких поделок — № 30).

Янгозерский темно-зеленый диорит (№ 31).

Царевичский бледно-зеленый авгитовый порфирит (для мелких поделок). Ошибочно долгое время считался за мрамор № 29.

Матюковский темно-зеленый диорит, штуками до 2 метров (для надгробных памятников — № 23).

Викш-Ламбинский темно-зеленый диорит (для надгробных памятников — № 20).

Соломенская темно-зеленая диабазовая брекчия (на чаши, на внутренние украшения Исаакиевского собора — № 11) [1]).

Таков краткий список орнаментовочных камней Олонии. Он далеко не полон и не охватывает всего разнообразия встречаемых здесь пород (напр. гранитов). Неудивительно, если в будущем, при техническом улучшении условий обработки и добычи, Олония сыграет роль в вывозе этих камней через Балтийское море за-границу.

Таким образом в Олонецком крае уже сейчас насчитывается свыше 30 сортов различных поделочных камней; однако, это количество при новых обследованиях сильно увеличится. Конечно, при этом должны отойти в область преданий те примитивные орудия, которыми велась современная обработка, незнание и неумение пользоваться шлифовальными материалами и особенно та бесхитростная полировка вещиц, которая ныне заменяется простым натиранием воска.

Прав был академик Ф. Чернышев, когда он, характеризуя русский север, говорил, что он еще ждет того пришельца, который пробудит к жизни таящиеся в нем богатства. И нет никакого сомнения, что, если в области настоящего драгоценного камня или даже цветного трудно с ним связывать какие-либо особые надежды, то его орнаментовочно-строительный материал, при проведении и улучшении водных путей, сыграет огромную роль в истории севера. И конечно в этом направлении в первую очередь должна работать Петергофская государственная гранильная фабрика, изучая технические свойства пород Феноскандии и облегчая и направляя работу кустарных промыслов Олонии.

[1]) На мелкие изделия, пресспапье, вазочки и проч.

Равным образом, отчасти для этой же цели трестом «Русские Самоцветы» в 1925 году положено начало большому мраморному делу в Ленинграде. Описание истории разработок Тивдийского мраморного завода и состояние кустарного промысла в последние дни см. в главе о гранильной и камнерезной промышленности (том III), в подготовляемой мною к печати монографии по мрамору и в очерке В. М. Тимофеева.

Литература (главнейшая).

1. Georgi. Acta Acad. Petropol. 1782. I. 253—278 (о мраморах, употреблявшихся в Петербурге).
2. С. Алопеус. Краткое описание мраморных и других каменных ломок. СПБ. 1787 (есть и немецкое издание) (мрамор и гранит).
3. Я. Зембницкий. О Шокшинском и Соломенском камнях. Труды Минер. Общ. 1830. I. 469.
4. Соболевский. Геогностическое обозрение старой Финляндии и описание Рускольских мраморных ломок. СПБ. 1839. стр. 25 (лабрадор), 50—76 (мрамор).
5. Schriften d. mineralog. Gesellschaft. Petersb. 1842. I. S. 41 (лабрадор в окрестностях Петербурга).
6. Комаров. Горн. Журн. 1851. № 10 (мраморы).
7. О Тивдийском мраморе. „Воскресное Прибавление“ к журналу „Зодчий“ 1881. стр. 5. „Неделя строителя“ 1882. стр. 300.
8. А. Карпинский в статье S. Helmersen. Beiträge z. Russ. Reichs Spb. 1882. I. 85—96 (Соломенская брекчия), 135 (мраморы Тивдии).
9. Ю. Азанчеев. Каменоломни России. СПБ. 1894. 232.
10. П. Борисов. Полезные ископаемые Олонецкой губ. СПБ. 1910. стр. 43, 49, 84, 95 (мраморы Олонии).
11. В. Тимофеев. О кустарных разработках некоторых пород Олонецкого края. Труды Ком. Сырья. Петр. 1916. III. 113—120.
12. Отчет о деятельности Геологич. Ком. 1916. стр. 113—116 (мраморы Олонецкой губ.).
13. В. Тимофеев. Мраморы Олонецкого края. Мат. К. Е. П. С. № 37. 1920 (полная сводка литературы).
14. См. литературу о северном районе: А. Ферсман. Геохимия России. Петр. 1922. I. 70.
15. В. Геллер. О каменных строительных материалах, доставлявшихся в Петроград. Мат. К. Е. П. С. № 41. 1923. стр. 11.
16. Р. Россиенская. Отчет по обследованию мраморных мастерских гор. Москвы. Там же.
17. В. Косяков. О декоративных свойствах строительных материалов. Мат. К. Е. П. С. 1923. № 41. стр. 17.
18. А. Дрейер. О добыче и перевозке мрамора из месторождения „Белая гора“. Там же, стр. 19.
19. А. Ферсман. Научные результаты Хибинских экспедиций. 1923. стр. 63. (Труды Сев. Научно-Пром. Эксп., № 16).
20. Д. С. Белянкин. Граниты Олонецкого края. Материалы КЕПС 1924. № 48. стр. 1—29.
21. Б. М. Куплетский. Полевые шпаты в Кемском районе. Материалы КЕПС. 1924. № 48. стр. 47—60 (особ. стр. 51).

Центральная область Европейской части СССР.

Литературу по району см. в списке на стр. 34 за № 9, 14 и 16.

Центральная Россия бедна не только драгоценным, но и поделочным камнем. Ничтожные светлые аметисты в друзах известняков у ст. Обираловки по Нижегородской железной дороге около гор. Москвы и иногда встречающиеся в Подмосковном крае водянопрозрачные горные хрустали не могут иметь никакого практического значения. Несомненную роль в архитектурном строительстве Белокаменной играли орнаментовочные и облицовочные камни, которые нередко идут под именем мраморов; таковы Подольский, Тарусский, Шамардинский и Коломенский кристаллические известняки. В связи с крупным строительством перед войной в некоторых из них было положено начало небольшим камнерезным и мраморообделочным мастерским (напр., при дер. Шамардино, в связи с постройкою Брянского вокзала в Москве).

Сама Москва является довольно крупным центром мраморообделывающей промышленности, но ее мастерские по преимуществу или даже исключительно работали на привозном материале, главным образом, заграничном.

Приходится, однако, обратить внимание на огромное распространение в Подмосковных каменноугольных известняках различных халцедонов и кремней, технические свойства которых совершенно неиспробованы. Между тем многие из них по мягкости и разнообразию тонов заслуживают особого внимания и как мелкий поделочный материал и как замена агата в технических установках (пестики, подставки для осей, призмы для коромыслов, валы для прокатки и т. д.). Особенно хорош в качестве поделочного материала должен быть кремень, окрашенный ратовкитом в фиолетовый цвет, который находится изредка по берегам Осуги и Вазузы в Тверской губ.

Юго-Запад Европейской части СССР.

(см. карту — приложение № 1).

Подобно северо-западным окраинам Европейской части СССР, обширные области русского юго-запада не дают нам указаний на богатства драгоценных или полудрагоценных камней, и, хотя с этим районом связывается много интереснейших в минералогическом отношении находок, как то: топаза, берилла, благородного опала и ряда урановых и редкоземельных минералов, все же о промышленной добыче этих камней при современном состоянии наших знаний не может быть и речи. Будущее этого района — прежде всего в орнаментовочных породах и особенно в знаменитом лабрадоре.

1. Орнаментовочные камни.

Несомненно, что аналогично северо-западу России главное промышленное внимание всей этой области должно быть направлено на использование ряда ценных орнаментовочных и строительных материалов, из которых приходится особенно выдвинуть разные виды гранитов, в частности Гниванский (Подольской губ.), лабрадорит и на южных границах Овручского уезда—волынит, Овручский песчаник и сопровождающий его тальковый сланец. Лабрадорит уже давно выделялся по своим качествам как крупный промышленный камень, и несомненно, что его ждет огромное будущее при коренном изменении, однако, всей техники и особенно масштаба эксплоатации. Подробное изложение см. том I в главе о лабрадоре (стр. 159), где приводится краткое описание многочисленных месторождений, состояние промышленности к 1920-му году и те стороны ее, которые нуждаются в коренном пересмотре.

Менее использованным является ценный Овручский песчаник [1]), представляющий прекрасный материал для облицовок и крупных мону-

---

[1]) Материал шел для Киевских церквей еще в X-XII вв. См. подробную статью Тутковского. 1915. „Древнейшая добывающая промышленность на Волыни". Тутковскому удалось выяснить существование в Овручском районе многочисленных древних каменоломен и обширных доисторических мастерских для выделки изделий из мягкого фиолетового сланца.

ментальных построек и носящий иногда даже яшмовидный характер. Его залегание отмечено на карте Тутковского (1911, табл. III), занимая огромную площадь на север от Норинска.

Во всяком случае весь район на восток и север от Житомира, обнимающий Житомирский уезд, Радомысльский уезд и севернее Овручский уезд, представляет совершенно естественный промышленный район, где в будущем разовьется камнерезная промышленность в крупном масштабе. Помещенная в приложении к настоящему тому карточка № 1, дает схематическое представление об этом районе будущего.

2. Камни в пегматитах.

Для южной кристаллической полосы является характерным обилие типичных гранитных пегматитов — этих неизменных носителей драгоценного камня, столь обычных в области Житомирского уезда, где они насчитываются тысячами, в части Киевской губ., а также и в других районах. К сожалению, эти пегматитовые жилы закрыты новейшими отложениями и до сих пор остаются плохо вскрытыми, а между тем находки таких минералов, как лунный камень, апатит и турмалин или альбит и циннвальдит (дер. Усолусы, Житомирского уезда) и часто встречающаяся типичная структура письменного гранита (напр., близ ст. Графская жел. дор. из Житомира в Бердичев и в ряде мест по р. Тетереву) показывают, что здесь не только имеются весьма мощные пегматитовые жилы (до 10 м. мощности), но что они сильно минерализованы и находились под воздействием летучих соединений (плавик. шпат, турмалин, топаз и др.). Весьма интересными представляются находки топаза в граните м. Корсунь, Киевской губ., близ м. Городища Черкасского уезда и особенно в колонии Строня, Краевщине по Н. Иршице Житомирского уезда, где сначала был выпахан обломок топаза, а потом в 1924 г. найдено и коренное месторождение в пегматите. Берилл был встречен в гранитах окрестности Житомира и в ряде выходов гранита Киевской губ.; горный хрусталь—в породах Каменного Брода Радомысльского уезда Киевской губ. и в «Горе Золотухе» [1]) на левом берегу р. Уборти севернее с. Сущан и в верховьях Норина в Овручском уезде. Впрочем, эти последние месторождения горного хрусталя генетически связаны не с пегматитовыми жилами, а с тонкими кварцевыми жилами в кварцитах.

Весьма интересный характер носит дымчатый кварц, который иногда встречается в довольно значительных количествах в Житомирском уезде и который, может быть, мог бы иметь и некоторое промышленное значение кустарного характера; обычно обломки дымчатого кварца — «то-

---

[1]) От слова „золото“, которым местное население обозначает кристаллы кварца.

паза» находили в осыпях крупнозернистых гранитов (сел. Терищи и Писаревка по Ирше, Викторинка, Остроня), реже в самих пеликанитовых гранитах (д. Теренцы) и в неразрушенных пегматитах.

Прекрасные описания С. Бельского и Н. Ненадкевича 1923 г., раскрывают перед нами обилие и мощность этих пегматитов, причем весьма часто встречающиеся еврейские структуры говорят за интересную минерализацию. Любопытна закономерная последовательность строения от зальбанда к центру: аплитовая зона, типичная пегматитовая зона, гранофировая зона и крупные скопления кварца. В жилах, лишенных свободного кварца, в центре замечаются пачки биотита среди кристаллического полевого шпата.

Интересно для аналогии с областью Мурзинки отметить наличие пегматитов, обогащенных в аплитовой зоне магнетитом и биотитом.

Все эти данные лишний раз подтверждают, что в южной части большой кристаллической платформы Европейской России, подобно северо-восточным окраинам и районам Норвегии, мы имеем сохранившимися лишь глубинные части гранитных пегматитов, обещающих нам в общем минерализацию сходную с Норвегией, Финляндией или Карелией.

В общем здесь намечаются две наиболее интересные с практической точки зрения области: район Житомира и реки Тетерева с их многочисленными пегматитами и находками виикита и юго-восточный район окр. Екатеринослава, где Н. Лещенко и О. Ивановым сделаны интересные находки минерала эвксенитовой группы и ортита.

3. Опал.

Совершенно особняком стоит в гранитной области опал, который не может пока иметь большого промышленного значения, но в свое время обратил на себя внимание и в крепостное время даже разрабатывался для мелких поделок. Вообще он широко распространен в южной кристаллической полосе и всегда приурочен к пеликанитовому граниту, где образует жилки или намазки молочного, воскового, реже иризирующего благородного типа.

Особенно характерным для этой области является гидрофан, который в свежем состоянии является прозрачным, а потом на воздухе мутнеет. Еще в 1783 г. Майер прозвал его «око мира». Чаще, однако, преобладают полупрозрачные беловатые или желтоватые восково-желтые разности.

4. Халцедон и кремень.

Было бы ошибочным не упомянуть о многочисленных кремневых и халцедоновых гальках, в большом количестве рассеянных на огромных протяжениях ледниковых отложений западного края. Мне прихо-

дилось в районе Славуты Волынской губ. в ледниковых песках находить недурные образцы молочных халцедонов и полосатых камней, пригодных для поделок и для окрашивания. Следовало бы местному населению обратить внимание на этот минерал и пропагандировать поиски и сбор его для кустарных целей. В прежнее время здесь, особенно по р. Икве, Пляшевке и Горыни, существовал кустарный промысел по приготовлению ружейных кремней.

5. Янтарь.

Наконец, нельзя не упомянуть и о янтаре, столь часто находимом в разных местах юго-запада России и иногда дававшем довольно значительные скопления, как, напр., при рытье крепости Брест-Литовска, при закладке кессонов на Днепре около Екатеринослава и в других местах. Обычно куски этого минерала разбросаны случайными скоплениями в зеленых песках Харьковского яруса, причем коренное их залегание известно, напр., на левом берегу р. Горыни от м. Бережницы до с. Лютинска, по правому берегу Днепра от Старых Петровец до с. Хотова и в других местах. Подробная сводка Тутковского дает нам полную картину отдельных мест нахождения, и из нее видно, что с янтарем можно связывать пока лишь чисто минералогический или даже археологический интерес, но что нельзя исключить нахождения годных для разработки месторождений в случае организации правильно поставленных разведок.

Мы видим из этих отрывочных данных, что южная кристаллическая полоса не чужда драгоценного или поделочного камня, но что общий равнинный характер и геологическое строение скрывают выходы кристаллических пород, носителей камня. Однако, огромная аналогия с феноскандинавским массивом заставляет заранее учитывать вероятность здесь тех или иных минеральных образований. Помимо лабрадоровых пород здесь представляют некоторый интерес древние кристаллические породы с их гранитными пегматитами; в последних мы в праве ожидать обилие разнообразных видов полевого шпата, нахождение соединений Ta, Nb, U и P, но вряд ли будем иметь большие скопления летучих соединений. Осадочная свита дает нам мало интересного, и лишь по краям кристаллической полосы в моменты их обламывания или оседания мы будем ждать следы новых термальных процессов с типичными для них минеральными видами.

Литература.

(См. кроме того литературу при соответствующих минералах в томе I. 1922).

1. См. месторождения и места находок драгоценных и поделочных камней на карте Украинского Геологического Комитета (Мапа корисних копалин Украини, изд. 1922 г.).
2. Литературу о южно-русском лабрадоре см. том. I. 1922. стр. 162.
3. Ю. Азанчеев. Каменоломни. 1894. 16. (строит. и орнам. матер.).
4. П. Тутковский. Труды Общ. Иссл. Вол. 1911. УІ. 166, 191. Там-же, 1915. XI. 167—198. П. Тутковский. Карта-справ. строит. мат. фронта. Петр. 1916. листы 30—31. Г. О. Оссовецкий. Геол.-геогн. очерк Вол. губ. Изд. Вол. Губ. Ком. (строит. и орнам. мат.).
5. Фещенко-Чопивьский. Природные богатства Украини. I. 1918. 88.
6. О гранитах и минералах пегматитов: Миклуха-Маклай. Зап. Мин. Общ. 1887. XXIII 349. Мат. геол. России. 1890. XIУ. 70 (Житом. у. Вол. губ.). Л. Иванов. Труды Общ. Иссл. Вол. 1910. 11. 42. В. Сельский Ежег. минер. геол. России. 1912. XIУ. 7. (по р. Бугу). В. Сельский. Иссл. гран. окр. Гнивани Подольской губ. (по р. Бугу). Ежег. минер. геол. России. 1912. XIУ. 7. В. Лучицкий. Рапакиви Киевской губ. Варшава. 1912. С. Бельский. „Природа". 1916. 379. — А. Ферсман. Полевой шпат. Сб. Ест. Пр. Силы России. 1918. IУ. Л. Иванов. Труды Общ. Иссл. Вол. 1910. 11. 42 (письменный гранит). Л. Иванов. Там-же. К минер. Волыни. УII. 1915. 39—46 (альбит, циннвальдит). Л. Иванов. Там-же. 1911. УІ. 225—232 (топаз). Л. Иванов. Там-же. 1814. XI. 113 (топаз, берилл, аметист). С. Бельский. „Природа" 1916. 379 (письменный гранит, дымчатый кварц, горный хрусталь). I. Gamper. Stud. über Labradorite. Verhandl. Geol. Reichsanst. 1877. 130 (топаз на контакте гранита и лабрадорита). Феофилактов. Топаз в гранитах Киевской губ. Зап. Киевск. Общ. Ест. 1880. С. Бельский и Н. Ненадкевич. Отчет о геол. раб. 1921 г. в Вол. губ. Изд. Вол. Губ. Сов. Нар. Хоз. Житом. 1923. особ. стр. 107, 152—161. П. Тутковский. Зап. Киевск. Общ. Ест. 1889. X. Прот. зас. СУ. (берилл.). П. Тутковский. Труды Общ. Иссл. Вол. 1911. VI. 61. Л. Иванов. Там-же 1914. 131 (кварц). С. Бельский. К геологии Волыни. Труды Вол. Геол. партии 1923 г. Жит. 1925 г. (со статьями Н. Ненадкевича о пегматитах и Л. Иванова о топазе, полевых шпатах, лунном камне, кварце и аметисте).
7. Л. Иванов. К минер. Екатериносл. губ. Н. Лещенко. Об уран. мин. бл. Екат. и бл. Житом. Изв. Екат. Горн. Инст. 1924. XIУ. 115—123, 171—175.
8. В. Бродович. Яшма, роговой камень, горный хрусталь из Волыни. Зап. Мин. Общ. 1877. XII. 275.
9. Г. Разумовский. Описание драгоценных камней. 1833. 104. Феофилактов. О кристаллических породах Киевской, Волынской, Подольской губ. Киев. 1851. 20. Ушаков. Драгоценные камни. l. c. 1862. 95. П. Грищинский. Зап. Киевск. Общ. Ест. 1914. XXIII. 113. Сводка старой литературы Л. Иванов. l. c. 1914. XI. 139. (опалы).

Крым.

Обыкновенно привыкли связывать с Крымом представление о ряде красивых цветных и драгоценных камней. Однако, такое представление неправильно, и Крым не только беден камнями, годными для поделок, но и вообще мало дает надежд на будущее.

Мраморы. В первой половине прошлого столетия много надежд возлагали на «Крымские мраморы»; однако, в дальнейшем они не смогли конкурировать с дешевыми мраморами, привозимыми морем из Малой Азии, Греции и Италии. Весьма вероятно, впрочем, что при этом недостаточно сумели использовать довольно красивые плотные известняки Крымского горного хребта (Яйлы) и что в будущем удастся найти довольно ценные сорта, лишенные обычной трещиноватости, которая столь вредит Крымскому мрамору, среди которого особенною красотою отличаются розово-красные брекчиевидные известняки.

В Музее Херсонесского монастыря около Севастополя хранится весьма красивая доска, украшенная мозаикою из красного Балаклавского мрамора. Старинные греческие храмы в Константинополе отделаны Крымскими породами, и это все неизбежно наводило и наводит мысль на то, что вопрос об использовании Крымских известняков стоит не столь безнадежно. Много раз пытались организовать добычу и обработку, особенно начиная в 1834 г., когда строились дворцы Южного берега Крыма. К 1832 г. в Симферополе была устроена казенная шлифовальная фабрика, закрывшаяся в 40-х годах [1]). В 1890 г. пытался организовать добычу мраморов близ Чоргуна около Севастополя италиянец Менционе [2]). Однако, все эти начинания наталкивались на полную неизученность природных месторождений и особенно технических свойств Крымских пород, вряд ли заслуживающих по своему характеру названия мрамора.

Исландский шпат. Одновременно с мрамором одно время использовался и кристаллический известковой шпат, переходящий

---

[1]) Из мрамора делались вазы, урны, колонны, из которых часть находится в Эрмитаже. Ср. также колонны и консоли во дворце Орианды.

[2]) Долинский считает наиболее интересною в отношении мрамора область от Чоргуна вверх по Куруузеню до Каморов.

в чистые прозрачные куски исландского шпата. Проезжавшие по шоссе через Байдарские Ворота могли приобретать у местных жителей красивые спайные осколки этого минерала из скал Фороса и использовать их в качестве пресс-папье или украшений на столах. Меньше значения в качестве украшений и поделок может иметь трещиноватый кристаллический исландский шпат из б. имения Головкинского, в Профессорском Уголке около Алушты, и жилковатые натеки сталактитов безжалостно обобитых пещер Чатыр-Дага.

Агаты и яшмы. В качестве непосредственно драгоценного камня в Крыму приходится говорить только об известных Коктебельских камушках, которые в виде галек накапливаются на берегу моря около Отуз, Коктебеля и Карадага. Эти гальки весьма разнообразных тонов и окраски иногда годны не только как поделочный материал, особенно для мозаичных работ, но и для ювелирных вещей. Небольшое кустарное значение они могли бы иметь, особенно если использовать не только обточенные водою гальки, но и прожилки агатов в изверженных породах Карадага и окремнелые туфы той же горы, местами приобретающие характер настоящих яшм. Эти гальки довольно широко использовались нашею Петергофскою фабрикою, как для мозаики, так и для приготовления простых пресс-папье и пепельниц из образцов большей величины. Так в 1884 г. фабрика выписала от управляющего Ливадийским имением 10—15 пудов камней, «которые находятся на Южном берегу Крыма под названием «голышки», необходимые для мозаичной работы».

На склоне Карадага около Коктебеля до революции жил чех Яромир Тиханек, который около 1910 г. положил начало небольшой шлифовальной мастерской, обслуживавшей не только местных дачников и дачниц, но и большие ограночные мастерские Петербурга (Фаберже). В виду незначительной величины природного материала Тиханек делал главным образом бусы, запонки, булавки, брошки и другие мелкие изделия, причем владел искусством подкрашивать слоистые сорта агата.

Им главным образом использовались нижеследующие сорта халцедона:

1) бесцветный, слоистый халцедон;

2) полосатый, черно-белый типа оникса, очень редок;

3) халцедон с зеленоватыми включениями лептохлорита, иногда напоминающий грязный хризопраз;

4) очень редкий, но красивых тонов, красный сердолик, попадающийся в небольших количествах, обычно в середине агатовых жилок;

5) весьма своеобразный и типичный для Карадага молочнорозовый халцедон, красивый при огранке кабошоном, напоминающий хорошую розовую эмаль;

б) наконец, весьма распространенные и заслуживающие большого внимания различные халцедоны, роговики и яшмы зеленых тонов; они известны в огромных количествах на вершине Святой Горы Карадага и являются плотными окремнелыми туфами чрезвычайной твердости, благодаря чему хорошо принимают полировку; цвета их меняются от серых до довольно интенсивно зеленых.

Кроме этого главного месторождения кварцевых поделочных камней необходимо отметить присутствие красных яшмовидных образований в туфах около мыса Фиолента, находки красных и бурых яшм около деревни Петропавловки в 7 кил. от г. Симферополя и особенно все западное побережье Крыма от Севастополя почти до Сак, в котором в отдельных районах, напр., у устья р. Альмы, у Бельбека, в прибрежной гальке встречаются кремни и халцедоны. Изредка они приобретают строение настоящего агата, а из устья р. Альмы мне приходилось видеть превосходные сердолики, хотя и незначительных размеров.

Литература (главнейшая).

1. C. Montandon. Guide du voyageur en Crimée. Odessa. 1834 (мрамор, порфир, диорит).
2. С. Montandon. О собрании российских минералов, доставленных Парижской Академии Наук. Горн. Журн. 1834. № 4. 137.
3. Крюков. Мраморные и порфирные изделия в Крыму. „Молва". 1836.
4. Скальковский. Мраморные промысла в Крыму. Журн. Мин. Вн. Дел. 1853. № 3.
5. Д. Соханский. Ископ. строит. мат. Таврич. губ. Журн. Мин. Пут. Сообщ. 1859. 11.
6. А. Долинский. О полезных минералах Крыма. „Одесские Новости". 1891. № 1916. (мраморы).
7. П. Двойченко. Минералы Крыма. Зап. Крымск. Общ. Ест. Петр. 1914. IV. 75, 76 (халцедон).
8. Е. Ревуцкая. Местор. исланд. шпата в России. Мат. Ком. Произв. Сил России. 1917. № 14. стр. 4.
9. А. Ферсман. „Природа". 1917 (обработка камней на Карадаге).
10. Д. Щербаков. Кам. строит. мат. Крыма. Мат. Ком. Произв. Сил России. 1923. № 41. стр. 33.
11. См. подробнее том I. 1922 стр. 265 (агат), 320 (яшма), 369 (гагат).

Кавказ.

Подобно Крыму, Кавказ не дает никаких указаний на какие-либо настоящие драгоценные камни, а полное отсутствие в нем характерных пегматитовых жил со фтором, бериллием и бором не дает надежд, что эта область когда-нибудь сможет дать что-либо сериозное на рынке камня. Отдельные имеющиеся в печати сведения о нахождении в Закавказье галек рубина или граната вряд ли заслуживают доверия. Тем не менее несомненно, что Кавказ, не обладая настоящим драгоценным камнем, в будущем будет иметь некоторое значение как область, богатая красивым орнаментовочным и строительным материалом, и что среди последнего окажется немало весьма ценных минералов и пород, которые приобретут употребление в поделочном деле. Главнейшие известные нам камни Кавказа, годные для использования, можно сгруппировать таким образом: 1) горный хрусталь, халцедон; 2) обсидиан; 3) мраморный оникс; 4) мрамор и литографский камень и 5) гагат.

1. Всем проезжающим по Военно-Грузинской дороге хорошо известен Казбекский горный хрусталь, украшающий письменные столы в виде пресс-папье и дающий минералогическим собраниям красивые друзы иногда довольно прозрачных кристаллов. Месторождения этих друз изучены сравнительно плохо, но вряд ли в будущем дадут лучший материал, чем тот, который известен в настоящее время. Хотя в 1899 г. был сделан даже ряд заявок на горный хрусталь в Владикавказском округе Терской области (Дзасих, Далакау и др.), тем не менее кварц этих месторождений по величине и чистоте кристаллов мог итти лишь на украшения столов, но не на цели использования для точных оптических приборов.

Под именем яшмы описаны плотные породы[1]) в виде валунов, разбросанных по р. Тереку и Кабахе, в качестве выносов морен Девдоракского ледника; ни природа их, ни технические свойства неизвестны. Весьма вероятно, что Закавказье весьма богато окремнелыми туфами и

[1]) Ср. Е. Вейденбаум. Заметка об употреблени и камня и металлов у Кавказских народов. Изв. Кавк. Отд. Геогр. Общ. 1876, IV. стр. 125 (обсидиан), 146 (кремень). Приводится несколько месторождений кремня, в которых частью производилось изготовление каменных орудий.

роговиковыми породами, которые в будущем смогут отчасти сыграть роль поделочных яшм.

2. Весьма своеобразным и интересным минералом Закавказья является обсидиан, который несомненно заслуживает внимания как красивый поделочный камень. Как указано в томе I (1922) стр. 190, при описании этого минерала, Кавказские месторождения не без успеха использовались различными фирмами (напр. Верфель в Петрограде), причем особенно ценился серовато-черный обсидиан с шелковистым или серебристым отливом или же полосатый с бурыми и черными полосками. Весьма красивы также темно-красные стекловидные разности с черными пятнами. Месторождения этого камня на Кавказе весьма многочисленны (особенно в районе Эривани и в бывшей Карсской обл.).

3. Мраморный оникс. При описании этого минерального вида в первом томе было дано подробное изложение как Кавказских месторождений, так и свойств этого минерала, могущего иметь в будущем значение в качестве недурного поделочного материала как для мелких изделий, так и для облицовок. Литературу и главные месторождения в бывш. Карсской обл. и в современной Армении (Эриванской губ.) см. том I (1922), стр. 351 и 389. Сейчас следовало бы возродить это интересное дело.

4. Несомненно большое значение в будущем приобретут мраморы, мраморовидные известняки и так называемые плотные литографские камни. В этом направлении Кавказ, однако, до сих пор совершенно не изучен, но бесспорно заслуживает весьма большого внимания. Хотя на Кавказе мы имеем главным образом дело не с настоящими мраморами, а с мраморовидными известняками, тем не менее высокое качество их, мягкие, нежные тона, до розового и светло-фиолетового включительно, иногда красивое пудинговое строение, заставляет считать их будущее обеспеченным:

а) Терская область, особенно Баталпашинский отдел в районе р. Теберды (редкой красоты белый, розоватый и серый слоистый мраморы). Кубанская область — снежнобелый и розовый мрамор в мелких кусках у сл. Даут:, белый мрамор по р. Маруху, вблизи урочища Нарат-Эщик и по левому берегу р. Чилиха.

б) б. Елисаветпольская губ. (особенно район Дашкесана).

в) б. Эриванская губ. в 10 верстах от Эривани, по левую сторону Аракса, красивый желтовато-белый и черный с белыми и желтыми жилками мрамор. Известны также мраморы близ сел. Кульп, где в половине прошлого столетия для предварительной обработки камня была устроена небольшая мастерская.

г) б. Карсская обл. Гора Мармар на старой границе с Турцией (ныне во владении Турции).

д) Батумская обл. Орджохское месторождение в Артвинском округе (ныне во влад. Турции).

Поделочную роль может играть и литографский камень Терской обл.. который дает нежные фиолетово-серые и розовые тона (см. материал в Ленинграде, у бывш. фирмы Филатей).

5. Гагат (гишер). Этот камень довольно широко использовался на Кавказе для различных мелких поделок главным образом для бус и четок, давая красивый черный тон и хорошо воспринимая блеск, напоминающий полировку, от простого надавливания твердым орудием. Главным районом добычи являлась Кутаисская губ., особенно сел. Дзировани в Кутаисском уезде. К сожалению, никаких точных данных об эксплоатации этого ископаемого на Кавказе не имеется, хотя, повидимому, Кутаисские изделия имели широкое применение за пределами Грузии — в Персии и Малой Азии.

Этими немногими данными исчерпываются наши сведения о драгоценных и поделочных камнях Кавказа. Но было бы ошибкою думать, что ими ограничиваются богатства Кавказа и Закавказья. В периоды прошлых культур и расцвета отдельных периодов нам известно широкое использование различных местных орнаментовочных материалов. Так, в X — XII веках в период усиленного строительства рос город Ани и с редким изяществом умели использовать для его орнаментики мягкие красные, желтые и черные изверженные туфы; для поддержки ступеней шел полупрозрачный мраморный оникс (называвшийся в литературе «сталактитом»), а полы в банях устилались сплошными плитами ониксов из района Ахалцыха.

Кустарная и местная промышленность имеет на Кавказе весьма обильный материал, но крупных начинаний в этом направлении мы не ждем в ближайшее будущее.

Литература.

1. См. том I, 1922 г. при описании отдельных минералов Кавказа. См. указатель первого тома на слово Кавказ.
2. См. литературу у C. Hintze. Handbuch d. Mineralogie. 1897. I. p. 1420 (горный хрусталь).
3. В. К. Богатство Дарьяльского ущелья (яшма). Вестник горного дела и орошения. Тифлис. 1902. № 10, стр. 3.
4. В. Меллер и М. Денисов. Полезные ископаемые Кавказского края. СПБ. 1900. 376 (обсидиан); 319, 370 (мраморы).
5. М. Кох. Горные богатства Баталпашинского отдела Кубанской области. СПБ. 1911. 28. 49 (мраморы).
6. Л. Бацевич. Материалы геологии Кавказа. 1887. 1. 93 (Орджохское мраморное местор.).
7. И. И. Никшич. Изв. Геол. Комит. Отчет за 1916. 1917. стр. 363 (мраморы Куб.).
8. Н. Окунев. Город Ани. „Старые годы". Окт. 1912. стр. 3 (материалы построек).

Урал.

(см. карту — приложение № 2).

Урал несомненно является одним из богатейших районов драгоценного и цветного камня, и потому неудивительно, что его богатства обратили на себя внимание еще в XVII веке. С тех пор многие месторождения оказались исчерпанными, но каждый год приносил столько нового и так много выявлял новых и новых возможностей, что ни один район земной поверхности (кроме Мадагаскара) не может сравняться с Уралом по сложности, разнообразию и богатству минералообразовательных процессов.

Строго говоря, почти все виды драгоценных и цветных камней известны на Урале и лишь немногие, как лазурит или сердолик, до сих пор не были обнаружены в этой области. Поэтому неудивительно, что Запад и особенно Америка уже давно обратили внимание на эти богатства, а самые известные знатоки камня, (как напр. представитель фирмы Тиффани Кунц в 1891 г.) специально посещали Урал и знакомились с его каменным рынком.

Свыше 55 отдельных видов насчитываем мы среди поделочных камней Урала, и, если к этому числу прибавить еще целый ряд разновидностей, а также орнаментовочные породы мрамора (офиокальцит, хромовый мрамор), порфиры, сиениты и граниты, то мы увидим то огромное значение, которое выпадает или, вернее говоря, должно выпасть на долю Урала на каменном рынке мира.

Привожу список известных ныне промышленных видов, причем камни, играющие особую роль в промышленности, напечатаны разрядкою:

Ограночный материал.

I. Драгоценные камни первого порядка:
алмаз, сапфир, рубин (лейкосапфир), александрит, хризоберилл, изумруд, эвклаз.

II. Драгоценные камни второго порядка:
алмазный шпат, фенакит, гиацинт, гессонит, спессартин, уваровит, демантоид, шерл зеленый, красный и полихромный, берилл, аквамарин, топаз, аметист густой, золотистый дымчатый кварц.

III. Ограночные камни третьего порядка:

1) горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист светлый, халцедон (переливт), празем;

2) лунный камень, элеолит, канкринит, содалит;

3) кордиерит, дистен, ставролит, эпидот;

4) пирит, гематит, рутил, янтарь.

Поделочный материал (цветные камни).

IV. Цветные камни (поделочный материал первого порядка):
амазонский камень, письменный гранит, нефрит, орлец, розовый кварц, авантюрин, яшма, малахит, везувиан.

V. Поделочные камни второго порядка:
волосатик, лепидолит, фукситовый сланец, селенит, известковый оникс (сталактит), змеевик, плотный тальк (стеатит-псевдоагальматолит), морская пенка.

VI. Орнаментовочные породы:
алебастр, мраморы, порфиры, диорит, сиенит, граниты.

Все перечисленные минеральные виды рассыпаны по Среднему — и в меньшей степени — Южному Уралу и главным образом приурочены к восточному склону хребта между 59 и 54 параллелями, т. е. на протяжении почти 600 верст по меридиану, при полосе приблизительно в 100 верст в широтном направлении.

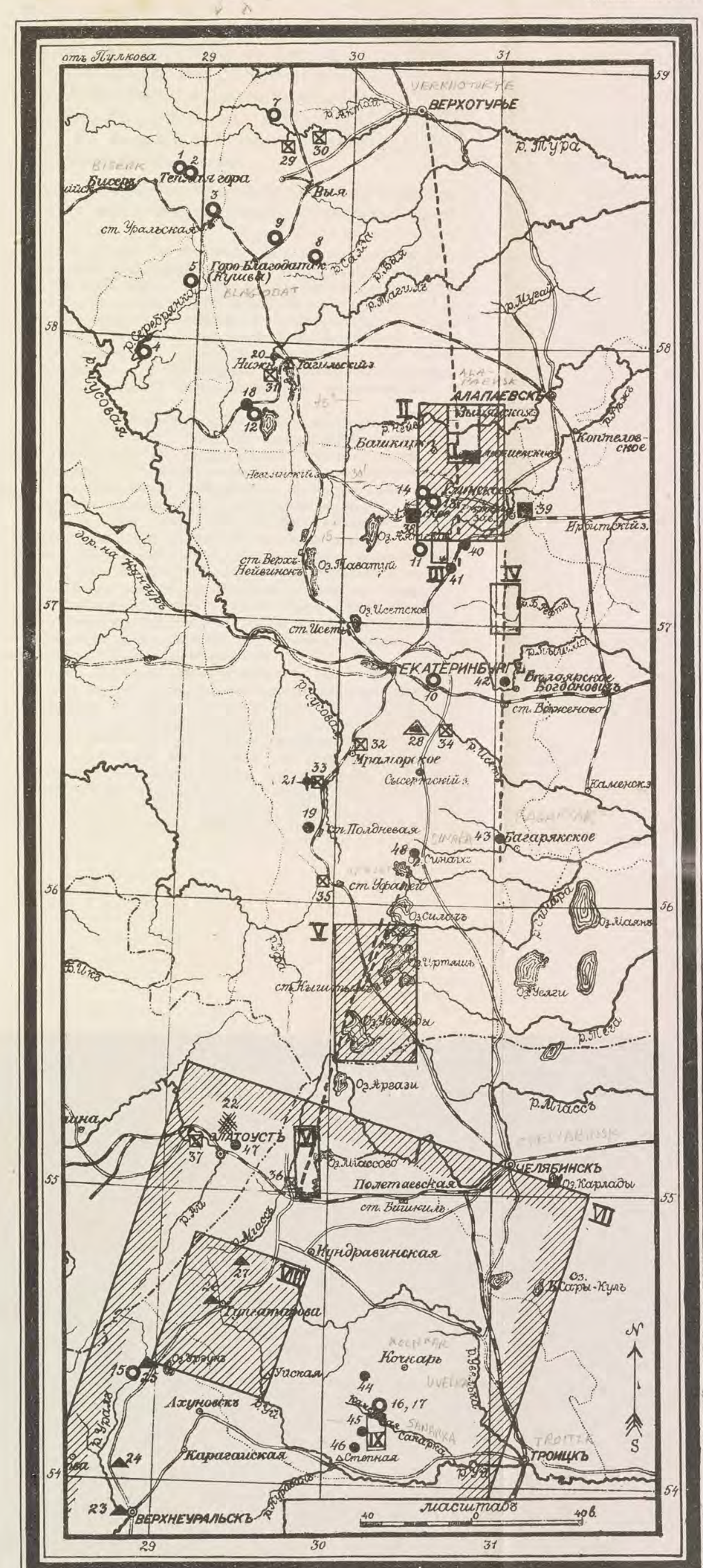
Прилагаемая к настоящему тому карта (приложение № 2) в очень схематическом виде дает картину распространения главных драгоценных и цветных камней Среднего и части Южного Урала, а дальнейшее изложение, в связи с характеристикою отдельных районов, иллюстрированное картами и схемами более крупного масштаба, должно ввести в детали самых характерных и наиболее обещающих в промышленном отношении областей [1]). При этом целого ряда месторождений отдельных камней я не касаюсь, отсылая для ознакомления с ними к тому I (1922).

[1]) В карту и в дальнейшее описание не вошла характеристика некоторых орнаментовочных и строительных материалов Урала, как выходящая за рамки настоящей работы. Привожу, однако, несколько замечаний по этому вопросу (см. также том I. 1922, стр. 372).

Очень богатый орнаментовочный материал дают на восточном склоне изверженные породы: порфиры, порфириты, диориты, сиениты и граниты.

Уже издавна славились ломки у села Аятскаго, в 76 верстах на север от Екатеринбурга, где добывался прекрасно полировавшийся авгитовый порфир зеленовато-се-

Приложение № 2.



Схематическая карта главнейших месторождений драгоценных и цветных камней Урала.

Объяснение к карте главнейших месторождений драгоценных и цветных камней Урала.

На карту нанесены границы детальных карт, имеющихся в тексте и приложенных ко II тому.

Районные карты:

I. Район собственно Мурзинки и Шайтанки. Приложение № 4.
II. Общая карта пегматитовых жил Среднего Урала. Прилож. № 3.
III. Район реки Адуя (в тексте).
IV. Изумрудные Копи. Приложение № 5.
V. Район корундовых месторождений Кыштымского горного округа (в тексте).
VI. Ильменские горы. Приложение № 6.
VII. Сводная карта яшмовых месторождений Южного Урала (в тексте).
VIII. Тунгатаровский район яшм (в тексте).
IX. Месторождения рек Санарки и Каменки. Приложение № 7.

Пунктир намечает собой связь отдельных пегматитовых областей между собой.

Минералы и породы обозначены:
Двойной круг — алмаз (№ 1 — 5, 7 — 17).
Крест — малахит (20, 21).
Переплет линий — авантюрин (22).
Треугольник черный — яшма (23 — 27).
Двойной треугольник — орлец (родонит) — 28.
Квадрат черный — мрамор (главнейшие месторождения) — (29 — 37) порфиры, сиениты и прочие (главн. месторождения) (38 — 39).
Кружек черный — отдельные гранитные пегматиты или пневматолиты (демантоиды — № 18 и 19).

Объяснение номеров на карте.

1. Места находок алмаза: Крестовоздвиженские промысла Биссерской дачи.
2. „ „ „ Адольфов лог — там же.
3. „ „ „ Георгиевская россыпь — там же.
4. „ „ „ Харитоно-Компанейский прииск Серебрянской дачи.
5. „ „ „ Ключевский прииск — той же дачи.
6. „ „ „ не нанесен на карту (Ольгинский прииск тойже дачи).
7. „ „ „ Николае-Святительский прииск Гороблагодатск. окр.
8. „ „ „ Кушайский прииск того же округа.
9. „ „ „ Сладко-Гостинный прииск Верхнетуринской дачи.
10. „ „ „ Прииск Меджера Екатеринбургского округа.
11. „ „ „ Мостовский прииск Монетной дачи.
12. „ „ „ „Хризолитовый„ прииск по реке Бобровке Нижне-Тагильского округа.
13. „ „ „ Прииски близ Колташей Невьянской дачи.
14. „ „ „ Прииски у дер. Киприной Невьянской дачи.
15. „ „ „ Ильтабановский прииск Верхнеуральского уезда.
16. „ „ „ } Прииски по реке Каменке Троицкого уезда, Оренбургской губернии.
17. „ „ „ }
18. Россыпи демантоида по реке Бобровке Нижне-Тагильского округа.
19. „ „ в Сысертском округе около станции Полдневой.
20. Малахит Меднорудянска в Нижн.-Тагиле.
21. „ Гумешевского рудника в Сысертском округе.
22. Авантюрин гор. Таганай.
23. Яшмы около Верхнеуральска.
24. „ дер. Наурузовой.
25. „ г. Калкан.
26. „ р. Тунгатаровой.
27. „ района Мулдакаевой.
28. Орлец Шабров (Малое Седельниково) Нижнеисетской дачи.
29. Мраморы по р. Туре.
30. „ по р. Туре.
31. „ Нижнего Тагила.
32. „ с. Мраморского.
33. „ Полевской.
34. „ у дер. Фоминой на Исети.
35. „ Уфалейского.
36. „ в долине Миасса (в 6 в. на С. от станц. Миасс.).
37. „ у ст. Медведевки на берегу р. Ай.
38. Зеленый порфир с. Аятского.
39. Порфиры Режевского завода.
40. } Пегматиты в выемках Екатеринб.-Ирбитской ж. д.
41. }
42. Изумрудные копи б. Кузнецова.
43. Вольфрамитовые месторождения Баевки.
44. Пегматиты Михайловского бора.
45. Берилловые пегматиты по р. Топкой.
46. „ „ у поселка Санарского.
47. „ „ по р. Тесьме (около Златоуста).
48. Пегматитовые жилы (без драгоценных камней) Черкаскульской дачи.

Происхождение уральских камней.

С точки зрения происхождения цветных и драгоценных камней и связи их с определенными породами, мы можем на Урале наметить ряд генетических типов, сообразно с которыми могут быть классифицированы и все известные месторождения. В этой схеме мы в сущности охватываем почти все типы вообще наблюдаемых на Урале геохимических явлений, и только некоторые из них, как например настоящие контакты. фальбанды или некоторые типы рудных образований, не находят себе места в ниже приводимом списке.

I. Среди осадочных образований из холодных водных растворов: гипс (алебастр, селенит), известковые натеки.

рого тона с желтыми или сероватыми кристаллами полевого шпата и черными вкрапленниками уралита или светло-серый порфир с зеленоватыми кристаллами полевого шпата и более яркими иголочками эпидота. Особенного внимания заслуживает первая разность, так как она весьма напоминает porphydo verde antico, хотя и уступает ему по красоте и однородности тона, вместе с тем отличаясь от него фенокристаллами не зеленоватого (как в греческом), а сероватого и желтоватого цвета. Известностью пользовались и порфиры у дер. Коневой, по р. Большому Сапу, по р. Аяту у дер. Пьянковой, у дер. Киприной, Шайдурихи и др. Эти порфиры были известны еще Данненберговской экспедиции, но более детальное их обследование было предпринято Раздеришиным в 1799—1802 гг.

В 1844 г. Екатеринбургскою гранильною фабрикою было разведано очень интересное месторождение порфиров вниз по р. Исети в 80 верстах от Екатеринбурга, между дер. Перебором и Беклемишевой (в 15 верстах вверх от Каменского завода, на левом берегу реки). Порфир темного и темно-серого цвета, местами буро-желтого с белыми или зеленоватыми крапинами. Самые глыбы оказались весьма значительной величины. Каких технических качеств оказался порфир, остается неизвестным.

Из Среднего Урала (по р. Режу, в 4 верстах от Режевского завода) шел знаменитый союзный камень—серовато-зеленый диорит с жилами кварцита, из Н. Тагиля светлый сиенит с черными вкрапленниками роговой обманки (шел в небольшом количестве на украшения). С Северного Урала привозился для мелких изделий зеленовато-черный порфир с бледно-розовым полевым шпатом (медные рудники Богословского округа). Огромную ценность представлял красный античный порфир Урала, отмечаемый Rose у дер. Иляковой на Таналыке (недалеко от оз. Толкач); этот камень с белоснежными включениями по тону превосходит античный, но к сожалению довольно сильно трещиноват: см. описание аналогичного Алтайскаго камня.

Наконец, серый гранит Урала в его чистых неизмененных разновидностях, как он ломается около Свердловска или у ст. Исеть, является превосходным орнаментовочным и строительным материалом для сооружений крупного масштаба.

Еще большую славу Урала составляют его мраморы, разнообразие и богатство которых на Урале настолько велико, что мы лишены возможности сколько-нибудь полно охарактеризоватъ этот важный поделочный и орнаментовочный материал. Среди различных видов мрамора надо, однако, отметить переходные члены к змеевикам—офиокальциты и своеобразные мраморы с зеленою хромовою слюдкою, частью напоминающие индийский авантюрин, частью переходящие в лиственигы (напр. Невьянский зеленый мрамор). Описание Уральских мраморов войдет в мою монографию об этом поделочном камне.

II. В кристаллических сланцах и метаморфических образованиях:

1. В гнейсах и слюдяных или роговообманковых сланцах — авантюрин, дистен, альмандин, ставролит.
2. Мраморы, змеевики (офиокальциты), тальковые породы, лиственит.
3. Яшмы и родонит (орлец) [1].

III. В жильных гидротермальных месторождениях рудного типа:

малахит.

IV. В гидротермальных жилах Альпийского типа:

горный хрусталь, кварц с включениями асбеста, актинолита, тремолита и рутила, эпидот.

V. В жильных образованиях гранитной магмы:

1. В пегматитовых жилах глубинного типа — топаз, берилл, аквамарин, дымчатый кварц, амазонский камень, письменный гранит, розовый кварц, турмалин.
2. В пегматитовых жилах пневматолитического типа — лепидолит, воробьевит, полихромный и цветной турмалин.
3. В пегматитах контактных и мигматических:

   а) обогащенных щелочноземельными металлами — турмалин цветной, кордиерит;

   б) в корундовых пегматитах и жилах — корунд (сапфир и рубин);

   в) в мигматических образованиях с хромом — изумруд, александрит, красный корунд.
4. В кварцевых или аплитовых жилах — горный хрусталь, дымчатый кварц, аметист, топаз (Санарка), эвклаз (Санарка).
5. В рудных жилах, связанных с гранитным пневматолизом, — берилл, флюорит.

VI. В жильных образованиях, связанных с элеолитовой магмой:

циркон, элеолит, содалит, лунный камень.

VII. В контактных месторождениях:

везувиан.

VIII. Среди глубинных или изверженных пород кислых и средних магм:

порфиры, сиениты, диориты, граниты.

---

[1]) В интересной рукописи Н. Михеева о разведках марганцевых месторождений Нижне-Исетской дачи в 1908—9 годах проводится мысль, что скопления орлеца связаны с контактным воздействием диоритовой магмы на сильно измененную и выщелоченную с виду породу, превращенную гидротермальными процессами в слоистые кварциты и родониты

IX. В оливиновых и пироксеновых породах:
алмаз.

X. Среди продуктов изменения (термального или гипергенного) пород предыдущей группы:
а) демантоид, уваровит;
в) змеевик, тальк, морская пенка, халцедон, агат;
с) нефрит.

XI. Среди соединений органического происхождения:
янтарь, окаменелое дерево.

XII. В россыпях:
корунд, топаз, демантоид, горный хрусталь и друг.

Я не буду останавливаться более детально на характеристике каждого из вышеперечисленных процессов, так как многие общие положения уже вошли в первую главу этого тома, и сосредоточу свое внимание на самом основном для Урала генетическом типе — его жильных образованиях, связанных с гранитной магмой.

Общее описание пегматитовой полосы восточного склона Урала

(см. карту — приложение № 2)

Пегматитовые жилы восточного склона, за немногими исключениями, приурочены к определенной гранитной зоне, схематически намеченной пунктиром на сводной карте.

В виду отсутствия точных топографических данных и детальной геологической съемки всего восточного склона, мы не имеем возможности нарисовать точную геолого-петрографическую карту тех районов, которые нас интересуют. Превосходная геологическая карта восточного склона Урала, изданная в масштабе 10 в. в дюйме А. П. Карпинским, захватывает только восточную окраину той меридиональной полосы гранитов и гранитогнейсов, которые являются главными носителями пегматитовых жил. Поэтому приходится ограничиться только сводкой отдельных исследований и попытаться нарисовать общую картину.

Среди разнообразных меридиональных полос различного петрографического состава, из которых состоит восточный склон Урала, наше внимание привлекает гранитная полоса [1]), тянущаяся прерывистой лентой от 59° сев. широты, где она отдельными окнами обнажается в долинах рек около Верхотурья, до 54°, в области знаменитых рек Каменки и Санарки, где на границе Киргизских степей у Борисовских сопок

[1]) Еще Erman обратил внимание, что драгоценные камни Урала связаны с определенной меридиональной полосой, к которой он относил и месторождения ортита в Верхотурье. См. также Чайковский. Горн. журн. 1833. II. 11.

наблюдаются последние известные нам на юге пегматитовые образования. Если мы возьмем долготы этой полосы, то увидим, что в схеме ее можно себе представить меридиональной, расположенной по 30°—31° от Пулкова. Однако, если мы сделаем отметки отдельных выходов по направлению с севера на юг, то получим: Верхотурье 30° 30′; Мурзинка, Южаково, Шайтанка около 30° 40′; Изумрудные Копи 31°; Баевка 30°; северные выходы элеолитов по р. Маук 30° 20′; Миасс 29° 45′; Борисовские сопки 30° 20′.

Эти долготы рисуют нам полосу выгнутой посередине к востоку и с этим сходится простирание главнейших пород, образующих в широтах между 57 и 56° северной широты пологий изгиб. Этот изгиб, сопровождаемый в местах наибольших изменений простирания рядом сбросов, флексур и других дислокаций [1]), может быть поставлен в связь с одной стороны с общей тектоникой Урала, прижатого в этой области с востока к Уфимскому нагорью, с другой стороны с существованием однородной и большой массы Верх-Исетского гранитного массива, расположенного на северо-запад от Свердловска и служившего буфером против тангенциальных движений с востока. Прерывистость всей этой полосы, сильная эрозия и почвенный покров с густой растительностью не позволяют проводить эту полосу более систематично и заставляют ожидать только от будущих исследований более ясного ответа на характер ее простирания.

Особенно интересным является выяснение несомненно весьма тесных соотношений между гранитной полосой и нефелин-сиенитовой зоной Ильменских гор. Последняя тянется на протяжении 110 верст между ст. Миасс на юге и областью р. Маук на севере, по простиранию приближаясь в северной своей части к общей пегматитовой полосе, а на юге теряясь в инъецированных и мигматических гнейсах другого типа.

История гранитной полосы в связи с общей историей Урала рисуется нам в следующем виде [2]). В конце каменноугольной эпохи, когда глубины Уральской геосинклинали передвинулись на запад, нынешний восточный склон Урала сделался ареной мощной горообразовательной деятельности, которая особой интенсивности достигла в период начала пермокарбона. К этому времени тангенциальных складок и изоклиналей с востока относится новое после периода покоя появление различных интрузий и извержений, среди которых появление гранитов и связанных с ними пород являлось одним из наиболее важных

[1]) Широтные сбросы на Мурзинском участке отмечены у В. Никитина. Труды Геологического Комитета. 1907. XXII, стр. 51.

[2]) Ср. А. Заварицкий. Главные черты в развитии вулканического цикла на Урале. Изв. Геол. Ком. 1924. XLIII, стр. 361.

процессов. Вероятно, что, в чередовании различных магм и продуктов их дифференциации, появление гранита не было связано с одним определенным моментом и гранитные магмы в разные периоды проявляли свою деятельность, но в общей схеме геологической истории Урала — гранитная магма заканчивала магматический цикл в период складчатости. С этой точки зрения приходится установить несколько отдельных типов гранитов в области восточного склона. Одни граниты давали начало мигматическим породам или интрузивным гранитам, сильно сжатым процессами давления в гранитогнейсы и в мигматическую кристаллическую свиту. Последяя тесно переплеталась с кристаллическими сланцами, амфиболитами, известняками и носила характер скорее мигматических, чем чисто седименто — или магматогенных пород. Этими процессами, местами граничившимися с явлениями контактного метаморфизма, инъекции и ассимиляции, было положено начало меридиональной полосе гранитов (вернее гранитогнейсов) и также миасскиту, как продукту своеобразной ассимиляции и дифференцировки последней (может быть при частичной переработке известняков). В качестве явления, хронологически обособленного, но непосредственно связанного с гранитной интрузией необходимо рассмаривать появление пегматитовых жил, ворвавшихся по линиям разломов как в эти гранитогнейсы, так и в окружающие их породы. Довольно определенная приуроченность главнейших пегматитовых образований только к гранитогнейсовой и миаскитовой полосе заставляет считать их последними остатками той же магмы, которая положила начало и самим гранитогнейсам. Гораздо реже в этой же области мы встречаемся с вторжением этих пегматитов в серию пород, другого типа, но все районы, где это наблюдается, отстоят всегда в недалеком расстоянии от того или иного (преимущественно) восточного края гранитной полосы.

В приведенной схеме особенно важным является установление поздней интрузии гранитов, так как их апофизами прорезаны в нашем районе группы не только древних осадков, но и основных интрузий, в частности оливино-пироксенитовых пород: только благодаря такой последовательности мы получили месторождения изумрудов и, вероятно, богатства корундов и наждаков.

Таким образом, более или менее определенно наметилась полоса пород меридионального простирания, состоящая из довольно пестрой свиты гранитогнейсов, метаморфических сланцев, с подчиненными им более древними интрузиями основных пород и прорезанная рядом более молодых гранитных жил и пегматитов. Вслед за интрузией пегматитов в некоторых местах наблюдались явления пневматолитического характера с образованием типичных гидротермальных кварцевых жил, прорезавших

пегматиты и положивших начало иногда золотоносным образованиям. Жилы рудного или гидротермального типа, связанные с пегматитами, следовали обычно дислокациям, шедшим вкрест простиранию Урала, и, потому, в подавляющем количестве приобрели в общем широтное направление, конечно со значительными отклонениями от точной ориентировки. Это широтное направление дислокаций наиболее резко сказывается в средней части нашей области, т.-е. именно там, где более всего меняется простирание меридиональной полосы благодаря огибанию Верх-Исетского массива, и здесь резче всего сказалось значение этих поперечных направлений для аплитовых и аметистовых, отчасти и самих пегматитовых жил.

После интенсивных горообразовательных процессов конца каменноугольной эпохи и пермо-карбона наступил долгий континентальный период восточных склонов, в течение которого весь район был эродирован, горные хребты частью сравнены и смыты. Морская абразия третичного моря, подошедшего с востока, довершила эту картину, и в настоящее время главная часть восточного склона рисуется в виде равнинного ландшафта с мягким рельефом и однообразным лесным покровом. Только на юге наша полоса начинает выделяться в форме самостоятельного орографического элемента, создавая более определенную и очевидную связь между орографией, петрографическим составом пород и тектоникой района.

Перехожу к краткому общему описанию намеченной выше пегматитовой, или, как ее называет К. К. Матвеев, самоцветной полосы.

Пегматитовые образования полосы.

Самым северным выходом этой зоны, известным нам в настоящее время, являются граниты по р. Туре около самого г. Верхотурья, где в лейкократовых жилах встречается в довольно большом количестве ортит.

Южным продолжением этих выходов необходимо признать район гранитных интрузий Алабашки, Мурзинки, Южаковой, Липовой и Шайтанки (на карте № 2—II), причем именно здесь пегматитовые жилы оказываются наиболее разнообразными и богатыми по минерализации; любопытно нахождение колумбита, эвксенита, пиррита и касситерита.

Этот район непосредственно связывается с южным своим продолжением в области Монетной дачи, где на реке Адуе (III) мы встречаемся в жилах с минералом, богатым ураном, из группы эвксенита, монацитом и с обильными выделениями берилла.

Далее на юг между Адуйскими копями и Северными приисками Изумрудной полосы мы встречаемся с пегматитовыми жилами в искусственных обнажениях Свердловск—Ирбитской железной дороги. Здесь мною

наблюдались пегматиты на 48 версте от Свердловска со слюдистыми сланцами, несомненно напоминавшими месторождения Изумрудных Копей, но особенно хороши были крупнозернистые жилы с письменным гранитом и большими сырцами зеленоватого апатита до 4 см. длиною в обнажениях 65 версты. Оба эти пункта отмечены у меня на карте за №№ 40—41. Они очень показательны, обнаруживая то богатство пегматитовыми образованиями, которое еще скрыто под растительным покровом.

Непосредственно на юг западная часть пегматитоносной полосы прерывается [1]: на карте В. Никитина мы видим те сбросы, которые южнее Адуйских гранитных выходов открыли начало интрузии и рудножильным процессам совершенно иного порядка. Однако, несколько восточнее перед нами вновь открывается та же картина. Этот участок обнимает южную часть Режевской дачи, зону Изумрудных Копей с их типичными пегматитами, содержащими колумбит (IV), и сильно дислоцированную часть Каменной дачи с известным месторождением вольфрамита Баевки. Эта область связывается новым месторождением флюорита, отмеченным В. П. Ярковым у Малого Рефта, с районом Адуя, а на юге непосредственным ее продолжением является гранитная область Нижне-Исетской дачи с ортитовыми жилами севернее озера Карасье. Весь этот участок, отброшенный к востоку, сильно дислоцированный на своих северной и южной границах, несомненно должен привлечь особое внимание минералогов.

Дальнейшее простирание и выходы исследуемой зоны на юге являются не совсем ясными: мы встречаемся с ней в ее пятом участке уже значительно южнее, где она и орографически и тектонически приобретает явный характер северного продолжения Ильменского кряжа. Уже на 56-ой параллели появляются первые кристаллы циркона, а южнее в области россыпей Борзовки, Кыштымского округа, зона обогащается рядом минералов, генетически тесно связанных со всей этой полосой (V). Однако, и здесь новые исследования позволяют все более и более заполнить промежутки; так на северном протяжении Ильменской полосы у озера Б. Окункуль и Черкаскуль открыта богатая область гранитных пегматитов и этим сближены месторождения Ильменских гор с интрузиями Баевки [2].

Непосредственно на юге начинается главный Ильменский хребет (VI), где фтор, бериллий, фосфор, редкие земли и уран встречаются в более значительных количествах, явно распадаясь на две группы в зависимости от распространения миасскитовой и гранитной магмы.

---

[1]) Вернее сказать, скрывается под покровом пород, заполнивших грабен Мурзинско-рудного участка, описанного В. Никитиным.

[2]) М. Клер. Зап. Ур. Общ. Люб. Естеств. 1916. XXXVI.

На параллели Еланчика заканчивается известное нам распространение этих элементов и отсюда на юг до самых Борисовских сопок (на юг от Кочкаря) мы не встречаемся с интересующими нас минеральными образованиями. В коренных месторождениях этих сопок мы находим бериллий, тогда как фтор, фосфор и редкие земли в виде монацита и топаза нам известны из россыпей р. Каменки и Санарки (IX). В долине последней реки обрываются наши сведения осносительно интересующей нас полосы, и область, расположенная на юг от течения этой реки, не дает нам пока никаких указаний на более южное продолжение зоны.

Мигматические образования полосы.

Вышеприведенная полоса характеризуется не только наличием богатых пегматитовых жил, но и рядом весьма характерных явлений инъекции пегматитовых расплавов и образования ряда контактных и мигматических месторождений совершенно особого типа, уже отмеченных выше в общем очерке генезиса драгоценных камней. Пегматитовые остаточные расплавы при этом обогащают боковые породы летучими компонентами и особенно соединениями H, Li, K, Be, F, Cl, P. Al, Si, тогда как сами при этом десилифицируются и внешне теряют характер нормального гранитного пегматита, превращаясь или в альбититы, или в корундовые породы. Самым серьезным месторождением этого типа на среднем Урале являются Изумрудные Копи, к ним относится и ряд корундовых месторождений, которые приближаются к нашим мигматитам, являясь, однако, по своему составу скорее плумазитами по терминологии Du-Toit:

1. Месторождение корунда у дер. Фирсовой (в Липовской редке), в котором пластовая жила корунда окаймлена была тонкою биотитовою намазкою и зоною ярко-зеленого актинолита.

2. Месторождение корундового пегматита у Сарапулки, замечательное актинолитовою оторочкою самого пегматита, состоящею из плагиоклаза с большими веретенообразными кристаллами корунда. В этой актинолитовой оторочке Г. Г. Китаевым был найден кристаллик настоящего изумруда.

3. Судя по описаниям К. Матвеева, к этому же типу относятся корундовые месторождения по р. Положихе и Важинке, где актинолитовые сланцы прорезаются гранитами с обильным выделением шерла.

4. Наконец, может быть к этому же типу относится и месторождение красного корунда у дер. Бызовой, где мы, очевидно, имеем дело не только с десилификацией пегматита, но и с асимиляцией глинозема из боковых пород.

Далее на юг следует зона Изумрудных Копей, носящих определенно характер мигматических образований.

На Южном Урале и южной части Среднего Урала особый интерес в этом же направлении представляют многочисленные месторождения «наждака» и «корунда», генезис которых еще не выяснен, но часть которых носит, повидимому, черты дисилификации кислой магмы [1]). Таково особенно месторождение барзовита на Барзовке, просмотренное мною зимою 1925 г. Здесь в одном из работающихся полей мы имеем полого падающие жилы кыштымита т. е. типичного плумазита (до 1 м.), окаймленного зонами, в их теоретически законной последовательности [2]):

Плумазит (кыштымит)	Коричневый слюдяной сланец	Хлоритовый сланец (выклинивающийся)	Актинолит. сланец с хлоритом	Тальково-глинистые сланцы
до 1 м.	15 см.	10 см.	до 30 см.	

Таким образом дисилифицированные и мигматические пегматиты, оказываясь связанными все с той же полосой гранитопегматитовых интрузий, еще в большей степени подчеркивают значение этой полосы в образовании месторождений драгоценных камней и других полезных ископаемых.

Общие черты пегматитовой полосы.

Как ни отрывочны наши сведения по минералогии и геохимии Урала, тем не менее, на основании имеющихся у нас в настоящее время данных, можно отметить следующие характерные черты месторождений Восточного склона:

1. Большая часть драгоценных камней Урала приурочена к определенной меридиональной полосе гранитных пегматитов восточного склона.

2. Эта полоса характеризуется участием в минералообразовательных процессах определенных химических элементов, не играющих роли в других районах Урала.

3. Такими типичными химическими элементами этой полосы являются Be, Zr, F, B, отчасти P и W, а также элементы группы редких земель и радиоактивных металлов (TR, Th, Nb, Ta, U, Ra).

4. Большая часть аметистовых и в меньшей степени пегматитовых жил, связанных с гранитной интрузией полосы, обладает простираниями близкими к широтным (нередко в СВ-румбах).

[1]) См. том I. 1922 стр. 30—34 38, 385, 386.

[2]) Интересно отметить, что здесь встречаются и марундиты; так, весной 1925 г. Гордиенко встретил в Кыштымитовом поле своеобразную породу из сильно изъеденного корунда, мелкочешуйчатого маргарита и остатков полевого шпата, окруженную каймой листоватого талька и биотита, вытянутых перпендикулярно к стенке жилы. Сходство с марундитами Ю. Африки здесь несомненно.

Систематика главнейших минералообразовательных процессов, связанных с пегматитовой полосой восточного склона Урала.

Тип процесса	Боковая порода	Характерные элементы	Главные минералы	Главные месторожден.
I. Типичные пегматиты и пегматоиды.				
а) глубинный тип	в граните, переходы в миаролитическ. гранит	Ce—Th	Ортит	
		B, Ce—Th, Nb, U	микроклин, письменный гранит, берилл, монацит, эвксенит, гранат, дымчатый кварц, розовый кварц, колумбит	Верхотурье (отчасти), Нижне-Исетский округ, р. Адуй (отчасти) Ильменск. Горы.
б)	в гранитогнейсах	Be, F, B, (Li), K, Na	аквамарин, топаз, турмалин, черный гранат, мусковит, лепидолит, фенакит, дымчатый кварц, альбит	Район Алабашки, Южакова, Шайтанка.
пневматолитический тип	в змеевиках	B, F, Be, Li, Cs, Rb, (Nb, Mg[1]), Ca[1])	турмалин полихромный, лепидолит, (воробьевит, топаз), колумбит	Липовка.
II. Контактные и мигматические пегматиты.	а) контактные с Mg-породами в змеевиках	Be, B, F, Na, Ca[1]), Mg[1])	воробьевит, турмалин красный, бурый (топаз), плагиоклазы, кордиерит	Копи Шайтанки, Сарапулка, Маслянка.
	б) мигматическ. в змеевиках и в зелен. сланц.	Si, Al	корунд	Фирсова.
		Be, F, K, Cr[1]), B, Al, Ca[1]), Mg[1]) Nb	берилл, изумруд, александрит, топаз, флюорит, эпидот, альбит	Изумрудн. Копи.
III. Кварцевые или аплитовые жилы — апофизы гранита	в граните или гранитогнейсе	Si, (Ti, Mn, S, K, (местн. Au)	кварц, аметист, дымчатый кварц, горный хрусталь, местами переход к рудным жилам с Au	Тальян, Ватиха, Березовск.
IV. Рудные жилы, связанные с гранитом (пневматолиты).	в кристаллич. сланцах	Be, F, W, Li	берилл, флюорит, циннвальдит, вольфрамит, шеелит	Баевка.

[1]) Элементы боковых пород.

5. На юге полоса скрывается под третичным покровом и вряд ли легко может быть обнаружена. На севере ее продолжение весьма вероятно и может совершенно неожиданно дать нам ряд крупных новых находок. Отдельные части полосы закрыты лесным и почвенным покровом и вероятно таят в себе еще весьма крупные, пока еще необнаруженные богатства.

На основании вышеизложенного на стр. 58 дается схематическая таблица вышеописанных геохимических процессов, причем в основу их характеристики положено участие тех или иных химических элементов. На важность подобного изучения для практических целей мною уже указывалось в ряде работ, причем эта точка зрения на роль в природных процессах целых ассоциаций элементов уже давно выдвигалась при изучении полезных ископаемых и особенно подчеркивалась такими крупными учеными, как De-Launay и Vogt[1])·

Литература.

Кроме литературы по отдельным районам, приводимой при нижепомещаемых очерках, а также в первом томе (1922) при обзоре отдельных Уральских минералов:

1. Hermann. Miner. Beschreib. d. Uralgebirge. 1787. 1—11
2. (Попов). Хозяйственное описание Пермской губ. 1811 (или изд. 1804).
3. A. Erman. Reise um die Erde. Berl. 1833. 1 (1) 298, 407.
4. Г. Розе. Путешествие по Уралу и Алтаю. Перев. с дополн. и примеч. Н. Чупина. Зап. Ур. Об. Люб. Ест. 1875. 11 (1) 73 (28).
5. Левандо. Орнаментовочные камни Урала. „Пермские Губернские Ведомости". 1882. № 49.
6. A. Karpinsky. Versant oriental de l'Oural. Guide des excursions du Congrès Géol. 1897. Spb.
7. G. F. Kunz. A tripp to Russia. Journ. Frankl. Instit. 1898, p. 1—35.
8. Ильинский. Самоцветы и драгоценные камни. Газета „Урал". 1898. №№ 329, 332, 333 (популярное изложение).
9. Путеводитель по Уралу. Екатеринбург. 1899 (списки минералов по округам).
10. Барбот-Де-Марни. Урал и его богатства. Екатеринбург. 1910, стр. 146—171.
11. De-Launay. Les richesses de l'Asie. 1911, p. 565.
12. De-Launay. Traité de metallogénie. 1913. 1. 840—842.
13. А. Е. Ферсман. Радиевые исследования Академии Наук на Урале. „Уральский Техник". 1914. Декабрь. 1—6.
14. А. Ферсман. Парагенезис минералов Мурзинки. Изв. Ак. Наук, 1922, 463.
15. К. К. Матвеев. Отчет по осмотру месторожд. драгоцен. камней на Ср. Урале. Изв. Геолог. Комит. 1924. XIII. № 2. стр. 126.
16. А. Ферсман. Танталониобаты на Среднем Урале, Доклады РАН. 1925. А, стр. 10.
17. A. Fersmann. Ueber migmatische Pegmatite im Ural. Доклады РАН. 1925. А.

[1]) De Launay. La science géol. Paris 1905. De Launay. Les gîtes metallif. 1913. I. 43. А. Ферсман. Геохимия и рудное дело. Уральский Техник. 1914. Декабрь, 1—6. А. Ферсман. Химическая жизнь Крыма. Труды Крымского Общества Естествоиспытателей. 1914 IV. А. Ферсман. Геохимия России. I. 1922 г. Петр.

MURSINKA

Мурзинский район

(см. карты — приложения № 3 и № 4).

Трудно назвать другой уголок земного шара, где было бы сосредоточено большее количество нарядных драгоценных камней, чем в знаменитой Мурзинке, этом заповедном для минералога районе Урала.

В сущности под именем Мурзинки (названной по имени остяцкого князя Мурзина) обычно подразумевают целый район Среднего Урала, лежащий на сев. от Свердловска между 30° и 30′ и 31° восточной долготы и 57° 45′ — 57° 15′ северной широты. Строго говоря, трудно поставить какие-либо определенные границы этому району. Более определена грань на севере, где по течению реки Алабашки мы встречаемся с самыми крайними выходами богатых драгоценными камнями пегматитовых жил. На востоке Нейво-Шайтанский завод и завод Режевский определяют крайние точки этой полосы, не заходящие за грань 31°. Гораздо труднее провести эту границу на западе, где за пределами нашей карточки, мы встречаемся с россыпями, богатыми дымчатым кварцем у дер. Конево, а южнее села Аятского по р. Аяти находим знаменитые ломки порфиров. На юге к Мурзинской полосе необходимо относить весь район Адуя, обрываемый несколько южнее параллели 57° 15′ теми широтными сбросами, кои, согласно карте В. Никитина, характерны для далее лежащих Монетной и Березовской дач Екатеринбургского (Свердловского) округа.

Очерченный на карте (прил. № 3) район занимает площадь в 60×40, т. е. 1200 кв. кил. — и нет никакого сомнения, что на всей этой территории еще много ценных приобретений сделает и русская наука и русская камнеобделывающая промышленность.

Исторический очерк.

Начало современного зажиточного, староверческого села Мурзинского, или в просторечьи Мурзинки, было положено постройкой в 1640 г. на высоком правом берегу р. Нейвы острога. Там, где на пригорке стояло отдельное здание волостного правления, еще сейчас можно видеть остатки старой крепостницы. Остроги в это время строились

в более пустынных и диких местах из вкопанных в землю бревен и «могли оные гораздо меньше среднихъ селъ почитаться, понеже въ острогахъ самое малое житье бываетъ». Это было одно из стариннейших поселений Урала, высоко расположенное на мысе между глубокой долиной Нейвы и впадающей в нее справа р. Амбаркой.

Повидимому, Мурзинка охраняла с юга и востока великий Сибирский тракт, который в XVIII столетии шел через Соликамск и Верхотурье в Тобольск; из Верхотурья и Кушвы направлялись тогда поиски различных руд и каменьев, причем первыми пионерами в этом деле были братья Михайло и Дмитрий Тумашевы.

В 1668 г. Михайло Тумашев отыскал «в 2 горах над р. Нейвой по близости Мурзинского острога цветные камни и медную руду» и об этом объявил в Москве в Сибирском приказе.

Повидимому, это открытие произвело впечатление, так как Тумашеву была дана награда в 164 р. с полтиною, а в Тобольск был выслан важный указ, в сущности первый указ «о горной свободе», по которому «велѣно по всей Сибири дать позволеніе всякаго знанія людямъ искать какъ цвѣтные камни, такъ и всякія руды безъ утѣсненія обывателей».

Уже в следующем 1669 году брат его Дмитрий положил начало выплавке чугуна на Нейве, и найдя ряд камней, отправился в Москву, о чем мы находим нижеследующий интересный исторический документ:

«Отъ царя и великаго князя Алексѣя Михаиловича, всея Великія и Малыя и Бѣлыя Россіи самодержца, в Сибирскіе города столпникамъ и воеводамъ нашимъ, и дьякамъ и всякимъ приказнымъ людемъ. Билъ челомъ нашъ великому государю мѣдной руды плавильщикъ Дмитрей Тумашевъ, а сказалъ: ѣздилъ де онъ въ Сибирь рудъ искать, и отыскалъ цвѣтное каменье въ горахъ хрустали бѣлые, фатисы вишневые и юги зеленые и тунпасы желтые, и чтобъ намъ великому государю пожаловати его, Дмитрея велѣть отпустить его съ Москвы въ Сибирь до Верхотурья, для подлинного пріиску золотые и серебряные и мѣдные руды и всякого цвѣтного узорочного каменья, на своихъ проторяхъ и ѣздить бы ему въ Тобольскомъ и въ Верхотурскомъ уѣздахъ повольно». (Следует ряд распоряжений о содействии ему).

Далее в Тобольских исторических актах мы читаем:

«177 г. (1669 г.) іюля въ день, на Верхотурьѣ, въ приказной избѣ, передъ столникомъ и воеводою, передъ Федоромъ Большимъ Григорьевичемъ Хрущевымъ да съ приписью подъячимъ Богданомъ Сафоновымъ сказалъ и объявилъ мѣдной руды плавильщикъ Дмитрій Тумашевъ: въ нынѣшнемъ во 177 г. дана мнѣ Дмитрію великаго государя грамота изъ Сибирскаго Приказу, а велѣно мнѣ въ Сибири искать всякихъ рудъ, золотой и серебряной и мѣдной, и всякого узо-

рочного каменья, на своихъ проторяхъ, въ нынѣшнемъ же во 177 г. въ Верхотурскомъ уѣздѣ, выше Невьянского острогу, въ верхъ по Нейвѣ рѣкѣ обыскалъ я, Дмитрей, камень наждакъ, а тотъ камень годенъ ко всякому алмазному дѣлу, и того камени наломалъ десять пудъ, да я жъ обыскалъ в Тобольскомъ уѣздѣ, повыше Мурзинской слободы, надъ Нейвой же рѣкой въ горѣ два изумруды камени, да три камени съ лиловыми искры, да три камени тунпасы, и въ тѣхъ мѣстахъ Мурзинской слободы прикащикъ Григорій Ушаковъ того каменья копать мнѣ не велѣлъ, безъ вѣдома столпника и воеводы Петра Ивановича Годунова, а какова мнѣ да на великого государя грамота объ рудныхъ пріискахъ и о каменьи, и съ той государевой грамоты списывалъ онъ, Григорій, списокъ и послалъ въ Тобольскъ къ столпнику и воеводе Петру Ивановичу Годунову и объ томъ къ нему никакого указу не было».

Так были открыты цветные камни в Мурзинской области, и уже из выше приведенных описаний мы видим, что обратили на себя внимание не только дымчатые «топазы» и прозрачные горные хрустали, но и бериллы и аметисты.

Как сложилось дальнейшее изучение этих камней в конце XVII века, сведений мы не имеем, но несомненно, что к концу Петровского царствования слава об этих камнях стала распространяться и — в связи с постройкой Невьянского завода (1703), заселением его пленными шведами (1711) и особенно ломкой горного камня из Точильной горы—Мурзинская свобода стала заселяться и разрастаться в поселение. Неудивительно, что Де-Геннин, сменивший Татищева на Урале, мог смело по своему прибытию в Екатеринбург доносить, «что въ Мурзинской слободѣ найденъ топазъ бѣло-желтоватый и черноватый, который лучше богемскаго хрусталя и въ такой крѣпости состоитъ, что стекло рѣжетъ. И между тѣмъ найдены два куріозныхъ черныхъ тумпаса». Повидимому, Де-Геннин мог говорить столь определенно уже потому, что к тридцатым и сороковым годам восемнадцатого столетия добыча камней здесь сделалась довольно значительной и производилась не только местными жителями, но и приезжими. Первые более определенные находки относятся, повидимому, к 1720 — 1730 г.г., когда, по словам Gmelin'а один местный крестьянин нашел большой камень в 50 фунт. весом цвета берилла и отвез его в Екатеринбург. В начале сороковых годов Мурзинка представляла из себя лишь небольшую крепость с 4-мя домами около церкви и 16 крестьянскими избами. Образно описывает Gmelin старший, посетивший старые Алабашкинские копи в 1740 г.: «Отправился я в Алабашку, чтобы осмотреть ту местность, где находили очень твердые красиво-желтые топазы. Я отправился на другой берег Нейвы, в еще молодой, по преимуществу березовый,

лес, достиг после 7-ми верстной ходьбы на сев. зап. промоины (Kluft в оригинале), лежавшей в ровном поле и впадавшей через $^1/_2$ версты в р. Алабашку. Приблизительно в 100 саж. выше впадения ее в речку, можно было заметить следы различных ям. Порода в них состояла из красноватой глины, между которой лежали нечистые черные кристаллы (очевидно, турмалины, А. Ф.), кварцевые камни с изобильно примешанным Мариевым стеклом (очевидно слюдой) и среди них попадались и вышеуказанные желтые топазы, имеющие такую же форму, как и так называемые свинцовые кристаллы (?). Я не имел счастия найти таких топазов, но я видел несколько кусков, причем иные в огранке были столь чистой воды, что саксонские топазы (очевидно, из Шнекенштейна, А. Ф.) им сильно уступали... Обратный путь я сделал через дер. Алабашку, лежавшую в 1 версте вниз по течению р. Алабашки, и вернулся через густой березовый лес в Мурзинскую слободу».

«Эти копи лежат главным образом на правом берегу речушки Амбарки, в количестве свыше 100 больших и малых ям и тянутся целой полосой на протяжении около 12 верст между дер. Сизиковой и Кайгородским. Все эти копи, за исключением одной, ведущейся на казенные деньги, заложены в разрушенной гранитной дресьве. В этих холмах дресьвы, то более рыхлых, то более плотных проходит масса кварцевых жил, по большей части мощностью не свыше $^1/_4$ арш., уходящих в глубину, где за обилием воды работать не приходится».

Далее следует подробное и очень хорошее описание находки в этих копях аметистов, а затем и других драгоценных камней района (дымчат. топаза, аквамарина, топаза-тяжеловеса, аквамарина, и «хризолита», т.-е. желтого берилла). Однако, особенное внимание в эти годы было обращено на аметисты, и иногда, напр. в 1784 г., некоторые ямы давали в короткий срок нескольких недель работы камней на 1000 р.

Из дальнейших исторических описаний мы видим, что большое значение приобрела добыча драгоценных камней со середины XVIII в. и что среди всех добыч особенным вниманием пользовались аметисты Расцвет всех работ относится к 80-м годам этого столетия, когда новые крупные открытия красных шерлов в Сарапулке подарили Урал новым прекрасным камнем.

Повидимому, к началу XIX века ямы оказались сильно выработанными и уже в течение всех последующих 100 лет стали вестись беспорядочно, случайно, но иногда неожиданно давая блестящие результаты.

В начале XIX века особым моментом явились находки Шайтанских цветных турмалинов около 1810 г. В 1815 г. в этот район был командирован ученый австрийский минералог командир Екатеринбургской гран фабрики Мор, который нашел ряд новых копей и положил начало

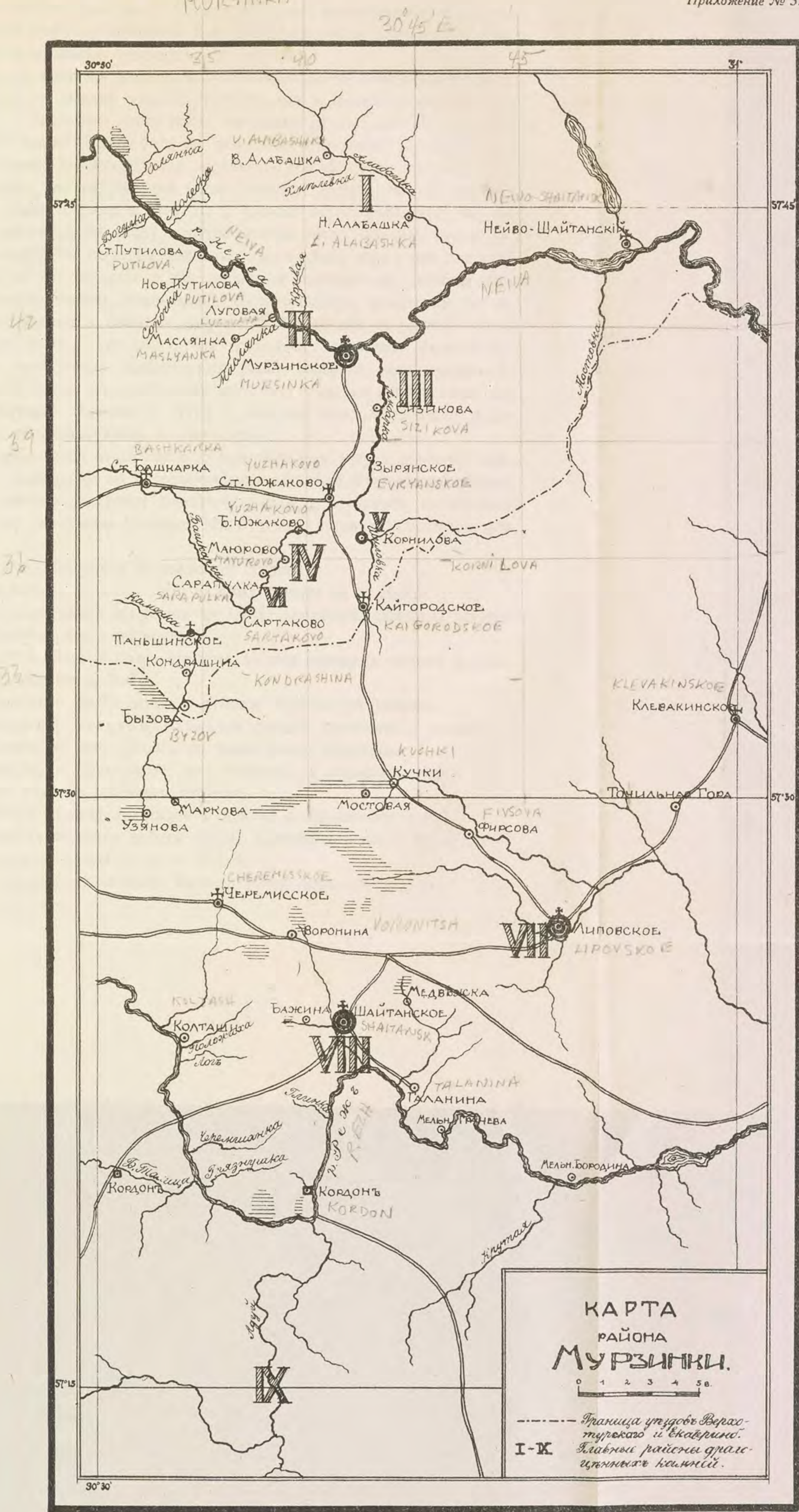
крупной добыче цветных турмалинов, быстро, однако, истощившей знаменитую «копь Мора».

В начале XIX столетия копи работались частью крестьянами по билетам, частью казенными партиями. Для наблюдения над работами в Мурзинке имелся специальный дом, где жил «надзиратель верхотурских приисков» и его охрана из двух, позднее из четырех казаков. Крестьяне могли вести добычу только по билетам, продавать на сторону не разрешалось, так как вся добыча должна была сначала просматриваться надзирателем. Архив Екатеринбургской фабрики завален делами, кляузами, доносами и следствиями о тайных, незаконных, безбилетных добычах, перепродаже и т. д.

Наравне с периодическими колебаниями добычи шло постепенно и изучение копей. В разное время посещались они заезжими учеными, но никто не находил времени остановиться на них более подробно и осветить их природу и добычу: Г. Розе—1829 г., Менге—1830 г., Г. Щуровский—1838 г., Ерофеев—1875 г., А. Краснопольский — 1891 — 1892 гг., В. Воробьев — 1904 г., К. Матвеев — 1923 г. и частые поездки за последние 15 лет Л. И. и В. И. Крыжановских и А. Ферсмана (1912—1921). Среди всех этих кратковременных посещений, оставивших лишь немногие чисто минералогические описания, приходится выделить работу П. Калугина, напечатанную как отдельным изданием с картою в одноверстном масштабе, так и в Зап. Минер. Общества. Большая работа Калугина по обмеру копей, сводке их и нанесению на карту, к сожалению, сильно обесценивается рядом грубейших ошибок карты, не позволяющих с доверием относиться и к сообщаемому им цифровому материалу. В Алапаевском заводоуправлении для нужд лесного дела были сняты лесные планшеты, на которых были нанесены все копи и копушки. Кроме того, в том же управлении имелась и геологическая весьма схематическая карточка в 4 в. в дюйме. Схематическая карта была составлена в 1920-м году Г. Китаевым, но ценности не представляла. Все эти материалы, полученные мною в копиях, послужили основой карты приложения № 4.

Что же касается до самих добыч, то, как указано выше, они шли очень спазматически, и вообще систематические работы оказались законченными к 1860 г. С тех пор начался тот хищнический период работ, который продолжался почти до последнего времени и в сущности постепенно вел к разрушению и расхищению природные богатства этого района. В 1900 г. Алапаевское заводоуправление попыталось само поставить ряд добыч камней особенно аметистов, но потерпело неудачу и бросило. В 1920—21 гг. вновь была сделана попытка наладить казенное дело на серьезных началах под руководством Г. Г. Китаева. На Мокруше

Приложение № 3.



ГОСУД. КАРТОГРАФІЯ „ГЛОБУС" ПЕТРОГРАД, ПРЯЖКА 5.

Схематическая карточка Мурзинской полосы драгоценных камней.

работало до 100 рабочих, у Сарапулки билась аквамариновая шахта, но эти работы скоро прекратились и не дали больших результатов. Об этих работах см. описание соответственных копей.

За два столетия работы было вложено огромное количество мускульного труда по выемке твердой пустой породы и выработке огромных ям и шахт. О величине этого труда мы можем судить, хотя бы по цитированной статье Калугина, на основании измерений 75 главнейших ям, сделанных к 1885 г.: если подсчитать общий объем вынутой твердой породы, то мы получим очень большие цифры: так, перемножив цифры длины, ширины и глубины и сложив все произведения, мы получим максимальную цифру вынутой породы около 400 тыс. кубов, которую осторожнее было бы уменьшить по крайней мере втрое, или даже впятеро, так как, вероятно, и для ширины и особенно для глубины даны максимальные цифры, отвечающие соответственным величинам не по всей яме, а лишь в наиболее широких или глубоких ее частях. Но и эти цифры в 80 — 120 тыс. кубов показывают серьезный масштаб отдельных хаотических разбросанных работ, особенно если принять во внимание, что в этот подсчет вошли лишь копи северного района, тогда как ямы Шайтанки, Липовки и Адуя и все, что было выработано после 1885 г., не было принято во внимание.

В заключение этого краткого исторического очерка, привожу главнейшую хронологию по использованию и изучению Мурзинского района, хотя и считаю ее крайне неполной и отчасти случайной, но все-таки думаю, что она явится полезной для будущего историка и исследователя Урала:

1639—1640. Постройка Мурзинского острога.

1668. Заявление Тумашева о цветных камнях по р. Нейве.

1669. Находка около Мурзинки по Нейве аметистов, дымчатых топазов и аквамарина («изумруда»).

1720 — 1725. Первые более крупные добычи дымчатых топазов и аквамаринов по р. Нейве.

1735. Донесение Де-Геннина о тумпазе Мурзинской слободы.

1738. Открытие Федором Бабиным горных хрусталей и топазов по Корнилову логу. Работы на копях около Алабашки.

1744. Добыча в Корниловом логу тумпазов и «красных, синих, зеленых камней» (очевидно корунда).

1765. Новые находки хрусталей и топазов в Корниловом логу.

1768. Первые казенные работы экспед. Данненберга около Мурзинки — открытие аметистов на г. Тальян.

1777. Открытие итальянцами Тартори копей около дер. Южаковой, Алабашки и др.

1782. Открытие казенных работ на Алабашских копях. Указ о свободных поисках камней и находки аметистовых жил на правом берегу Амбарки в районе Сизиковой.

1787. Открытие розового турмалина в Сарапулке.

1805—1810. Усиленная добыча аметистов на г. Тальяне и в копях дер. Сизиковой.

1810—1815. Открытие Шайтанских копей цветного турмалина.

1815. Открытие Мором копей цветного турмалина бл. Шайтанки.

1828. Работы в Алабашковском районе. Находка большого берилла Старцевым.

1829. Посещение Мурзинки G. Rose.

1830—1835. Успешные казенные работы на Мурзинке. Попытка добывать камни Любекским купцом Менге.

1838. Посещение Мурзинской области Г. Щуровским.

1841. Открытие небольшой новой турмалиновой копи около Шайтанки. Камней мало.

1849. Находка богатой дресьвы с розовым турмалином близ Сарапулки.

1858. Находка в Корниловом логу крупных сапфиров. Проверка этого наблюдения Марком Портнягиным.

1860—1873. Окончание сколько-нибудь планомерных работ на Мурзинке.

1860. Казенные разведки Корнилова лога.

1864. Неудачная работа Трунова в Корниловом логу.

1875 (около). Открытие современной копи Мокруши с тяжеловесом.

1877. Работы Лебедева в Корниловом логу без хороших результатов.

1880 (около). Начало промывок песков с корундами около Колташей.

1880—1886. Большие добычи Овчинникова в М. Мокруше и по р. Кривой (тяжеловесы, бериллы). Его же успешные работы на Золотухе. Удачные работы по добыче аметистов в Голодном логу.

1886. Измерение и картирование копей П. Калугиным.

1890. Добыча тяжеловесов у Мурзинки (Агей Овчинников).

1891—1892. Посещение Мурзинского района А. Краснопольским.

1894. Посещение копей Мокруши Карножицким.

1899—1900. Крупная добыча бериллов в Семенинской яме № 1 на Адуе.

1900 (около). Открытие Липовской копи и горячка по добыче цветных турмалинов.

1904. Добыча топазов на Мокруше—плоха. Огромная партия дымчатых кварцев. Окончание работ Липовской копи. Обильная добыча аметистов в Голодном Рву.

1910—1911. Огромная и великолепная добыча на Мокруше—большой занорыш с крупными топазами. Обильная добыча аметистов в районе Сизиковой.

1912. На Мокруше ряд работ, особенно в яме Краюшкина — обилие топазов III типа (с сильным разъеданием). Обильная добыча аметистов в районе Сизиковой.

1913. Голодные года. На Тальяне и в районе Сизиковой большие добычи аметистов. Работы на Мокруше неудачны. Неудачная попытка возродить работы на Адуе. Разведочная работа на корундовой жиле Бызовой.

1912 — 1916. Исследование Мурзинской области А. Е. Ферсманом.

1914 — 1916. Почти никаких работ на Мокруше. Небольшие случайные промывки песков по р. Положихе и Шайтанке. Добыча аметистов в районе Ватихи.

1917. Полное прекращение работ, вследствие отсутствия рабочих рук и промышленного развала.

1920. Организации казенных работ на Мокруше, Ватихе и Липовке [1]).

1923. Переход месторождений в ведение треста «Русские Самоцветы». Консервация копей.

Пути сообщения.

Описываемый район не пересечен ни одной железной дорогой, которые, однако, окаймляют его с разных сторон, давая возможность попадать в Мурзинскую область с разных пунктов. Наиболее удобный пункт для посещения самой Мурзинки и северных копей Мокруши, Алабашки и Южаковой лежат от станции Невьянск через Петрокаменский завод (39 км.) в Мурзинку (27 км.) и далее Алабашку (7,5 км.). Недурная дорога до Мурзинки по сравнительно открытой, малогористой местности позволяла этим путем легко достигнуть самой слободы. Второй путь, которым достигался полный объезд всего района, шел из Свердловска старым запущенным почтовым трактом или непосредственно до Шайтанки (80 км.) или с заездом на копи Адуя. В последнем случае необходимо было у деревни Мостовой свернуть на Адуйский кордон и затем выехать к той же Шайтанке вдоль по течению рек Адуя и Режа (Мостовая—Адуйские копи 27 км., и далее до Шайтанки 21 км. с трудными переездами через реку). Всего только 13—15 км. отделяют Шайтанку от села Липовского, причем уже на четвертом километре от Шайтанки выезжаешь на единственное в своем роде на Урале шоссе, которое соединяет Режевский завод со станцией Невьянск и по которому можно попасть из последней в Липов-

[1]) См. А. Ферсман. Добыча драгоценных камней на Урале. „Природа“. 1921. № 4—6, стр. 83.

ское с переездом по шоссе в 59 км.[1]). Из Липовского обычно продолжаешь путь через Фирсову и Кайгородское в дер. Южаково (27 км.), откуда до Мурзинки всего лишь 7,5 км. Дальше обычно продолжают маршрут первый. Если из Шайтанки совершить небольшую поездку в Колташи на добычу «речников» корунда (13 км.), из Южаковой — в Сарапулку (5 км.), а из Мурзинки — в Алабашку (7,5 км.), то этим мы наметим наиболее удобный объезд всех главнейших районов камня.

В связи с постройкой новых железных дорог намечается еще два маршрута: из Алапаевска, соединенного жел. дорогой с Н. Тагилом, можно проехать на Нейво-Шайтанский завод (38 к.), из которого превосходная дорога ведет через гранитное плато в Мурзинку (17 км.), или Алабашку. С юго-востока ныне легко попасть в дер. Липовскую со ст. Режевский завод Свердловск — Ирбитской ж. д. по прекрасным дорогам на расстоянии всего лишь 16 километров.

Таковы те сравнительно небольшие растояния, которые наблюдаются между отдельными пунктами в этих районах; доступность его сделается еще более ясной, если указать, что в общем во всем этом районе приходится считаться со сравнительно хорошими для Урала путями и лишь некоторые участки по заболоченным и лесистым районам представляются хуже; таковы участки пути по р. Адую и Режу и частично очень разбухающая дорога по лесу на водоразделе между Нейвой и Алабашкою, по дороге из Мурзинки в Мокрушу.

Общий характер местности определяется его геологической историей: слабо волнистый ландшафт с очень мягким рельефом Средней России, широкие долины с поймами и довольно медленно текущими речками, отсутствие каких-либо естественных обнажений, за исключением отдельных пунктов на берегах по р. Нейве, Амбарке или особенно по р. Режу с его живописными утесами: Адуйским и Шайтанским камнями. Этот равнинный ландшафт сглаженной горной цепи покрыт частью довольно густой лесной растительностью, более дикой с характером тайги в районе Адуя, совершенно вытесненной культурной деятельностью человека на Северо-Востоке, где новые запашки с каждым годом отвоевывают лесные пространства.

Под этим лесным покровом и почвенным слоем скрыты богатства Уральской природы, и совершенно бессилен человек без помощи самой природы открыть еще многочисленные неведомые ему месторождения. Геологическое строение всей местности изучено мало, так как геологическая карта восточного склона Урала, составленная

[1]) Для характеристики довоенных цен отмечу, что провоз с пуда из сел. Липовского в Екатеринбург обходился 10—15 коп., а в Невьянск 6—10 копеек.

А. Карпинским, почти не захватила этой области, а карта Невьянского округа А. Краснопольского (1906) дала лишь общую схему строения, совершенно не имея возможности войти во все детали очень сложного и запутанного петрографического строения этого участка Урала. В общих чертах можно считать, что основную часть всего пространства между 30° 30′ и 31° составляет гранитная и гранитогнейсовая полоса, тянущаяся далее к северу, и окаймленная с востока сложной свитой кристаллических, сильно метаморфизованных сланцев с девонскими осадками, с одной стороны, и порфиритовыми интрузиями, с другой. С запада эта гранитная полоса в 30—40 километров окаймляется меридиональной полосой зеленокаменных пород, частью порфиритов, частью разнообразных основных и меланократных пород, по преимуществу превращенных в змеевики. В то время, как корундовые месторождения и россыпи Бызовой и Положихи приурочены к довольно сложной западной границе гранитогнейсовой полосы на ее контактах с зеленокаменными породами, все остальные месторождения лежат в самой полосе гранитных пород. Однако, более внимательное изучение этой гранитной полосы показывает, что она прорезается и прерывается рядом других образований и что ни в коем случае не может быть обозначена на карте той сплошной розовой краской, которой залито все это пространство на картах Краснопольского. По преимуществу состоя из гранитогнейсов с меридианальным простиранием, она перемежается с выходами змеевиков, — в северном районе — мраморов, в южном — порфиритов и кристаллических сланцев. Обилие змеевиков, как продуктов вторичных, частью может быть контактных видоизменений оливиновых и пироксеновых пород, совершенно изменяет кажущееся однообразие картины, причем является весьма характерным приурочивание пегматитовых жил и пневматолических образований именно к контактам с этими породами, где и создавались особые генетические типы, приведшие к ряду замечательных месторождений.

Несомненно, что только детальная геологическая съемка этого района сможет осветить петрографическое разнообразие пород этой области и дать основу для научного геохимического обследования самих жил. Необходимо всячески принять меры к тому, чтобы такая петрографическая съемка была произведена в возможно непродолжительном времени и чтобы к ней было приурочено и точное нанесение на карту и съемка главнейших ям, еще далеко не выработанных.

Характер месторождений.

В Мурзинской области можно наметить несколько типов пегматитовых и жильных образований:

I. Нормальные гранитные пегматитовые жилы: a) редкоземельные; b) топазобериллловые.
II. Пневматолитические пегматитовые жилы.
III. Контактные пегматитовые жилы (в змеевиковых породах).
IV. Кварцевые гранитные жилы (обычно с аметистом).

Тип 1. Первые три группы пегматитовых жил тесно связаны между собой, являясь нередко лишь разными частями (более глубинными в первом случае и поверхностным — в третьем) одного и того же пегматитового гранитного процесса; сообразно с этим первый тип I a характеризуется обычно преобладанием берилла (не аквамарина) без фторосодержащего минерала — топаза, соединениями урана, тория и редких земель, слабо выраженными процессами выкристаллизовывания в пустотах — иначе говоря носит характер эпимагматического процесса с преобладанием менее летучих элементов и сплошным заполнением миаролитических пустот или жил. Этот тип весьма редок в Мурзинской области и к нему может быть отнесена лишь жила № 1 (Семенинская) в Адуйских месторождениях; отдельные черты этого типа наблюдаются и в знаменитой копи Мокруше.

Наиболее типичным для Мурзинских копей является тип пегматитов I b. В противоположность предыдущему — эти пегматиты не всегда приурочены к тому гранитному массиву, выделением магмы которого они являются, а чаще всего к гранито-гнейсовым массам; они прорезывают по неправильным извилистым направлениям мигматическую свиту и иногда превращаются в пластовые жилы, согласные с общим характером измятых и обычно крутопоставленных гранитогнейсов. По своей минерализации эти жилы очень типичны, будучи, повидимому, богаты элементами воды и соединениями берилия, бора, лития и фтора. Последние летучие элементы, однако, не преобладают и играют лишь подчиненную роль. Простирание их преимущественно *N W* 300 — 355°, в среднем обычно 325°, имеются и жилы меридиональные и очень редкие в направлении *NO*.

Застывание этих пегматитовых жил в разных случаях шло различно, но в общем можно подметить следующую зависимость:

В случаях непосредственной связи с материнской гранитной породой, мелкозернистый гранит на границах с жилой обогащается магнитным железняком и крупными удлиненными пластинками биотита, приобретая при этом аплитовое, сахаровидное строение. Эта аплитовая зона иногда может носить зональный характер параллельный краю жилы, обогащаясь зернами магнетита, или листочками мусковита. За ней следует обычно зона письменного гранита, нередко к центру жил переходящая в неправильно зернистую зону из крупных индивидуумов и оставляющих частично свободную полость («занорыш»).

В общем сходную последовательность обнаруживают жилы пегматита среди гранитогнейсов, где, однако, мы имеем настолько сложную картину, что определить более определенные фазы кристаллизации весьма затруднительно.

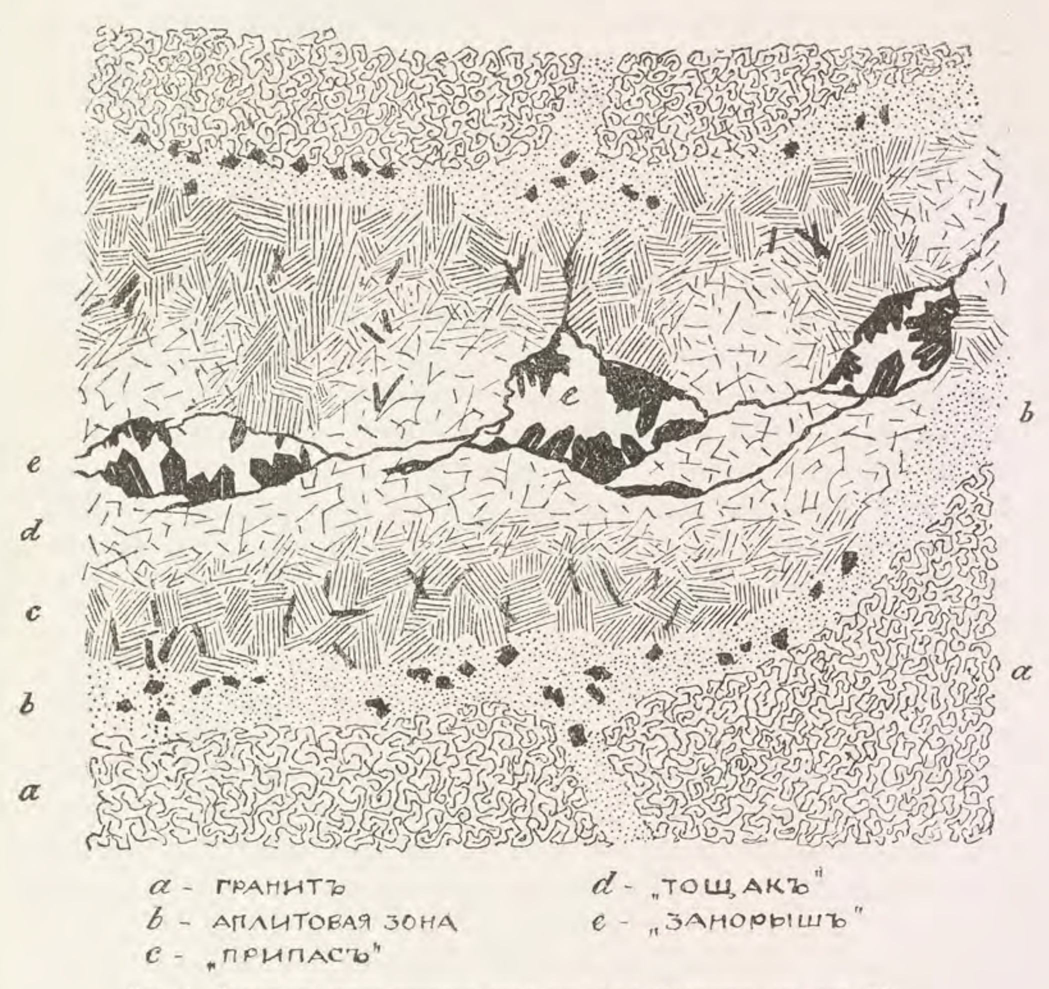


Рис. 1. Схема строения пегматитовой жилы на Мокруше, см. стр. 72.

Обычно пегматитовая жила на Мокруше [1]), наиболее легко изучаемой копи Алабашского района, выделяет ряд тонких (не свыше 10 сант., а чаще 2—3 сант.) кварцевых или кварцевополевошпатовых жилок, которые во всех направлениях пересекают гнейсы и нередко, при разрушении последних в дресьву, очень отчетливо выделяется на темном

[1]) Описание по моим наблюдениям в яме Южакова (1912—1915 год.) и дополнительным наблюдениям казенных работ в 1921 г.

фоне последних. Эти кварцевые жилки, очень метко называемые местными горщиками «проводниками», являются нередко руководящими при поисках жилы. Сама жила на Мокруше обычно состоит из мелкого «рябчика» или «припаса» (*c*) [1])—серой, очень плотной породы, звенящей при ударе, трудно раскалываемой и состоящей из мельчайшего письменного гранита с светло окрашенным кварцем и удлиненными частью накрест расположенными пластинками магнезиальной слюды. Эта порода, образуя местами вздутия до 1-го метра в отдельных пунктах, бывает более крупнокристаллической, превращаясь или в крупнозернистый письменный гранит, что редко, или же в аггрегат крупных индивидуумов кварца и полевого шпата (тощак) (*d*), выстилающий свободные полости трещин или вздутий «занорышей» (*e*). Эта крупнозернистая гранофировая порода изредка включает малоценные с практической точки зрения зерна топаза или берилла, называемые «знаками», обилие которых дает горщику надежду на нахождение богатого занорыша. Мощность тощака [2]) небольшая, в случае нахождения вышеописанной серой породы, она не превышает 10—12 сант., в иных случаях тощак образует всю толщину жилы, достигая во вздутиях около метра и более. Таковы, наприм., жилы Маслянки, Луговой и некоторых других мест. В общем, между желто-бурым «тощаком» и серым «дикарем» есть большое внешнее и внутреннее различие, хотя оба являются письменными гранитами, и оба, вероятно, недалеки от среднего состава эвтектики.

В то время как первая порода необычайно прочна и противостоит разрушению как механическому, так и химическому, вторая очень легко рассыпается и разрушается в труху, и нередко около отвалов можно собирать в изобилии выпавшие из породы кварцевые индивидуумы, как я их называю «рыбы» или ихтиоглипты. Весьма вероятно, что тощак частично затронут теми пневматолитическими процессами, которые шли в жиле и может быть он частично даже давал материал для выстилания свободных полостей и для заполнения их тем обломочным материалом, который позднее под действием холодных поверхностных (может быть частично и теплых) вод превращался в красно-бурую пластичную глину, к сожалению, до сих пор еще химически неизученную. Между тем ее природа очень интересна, так как иногда в ней находятся свободно образованные кристаллы топаза.

---

[1]) „Припас“ — как основной указатель на драгоценные камни, по мнению местных горщиков, может быть различным. Так припас, который здесь описан, носит у них название „дикаря“.

[2]) Некоторые, напр., Денисов-Уральский, тощаками называют и самые пустоты: весьма возможно, что само название тощак происходит от обилия миаролитических пустот и легкой рассыпчатости этой породы.

Сами пустоты или занорыши в этом наиболее обычном типе пегматитовых жил Мурзинского района очень разнообразны: — от тонких трещинок до пустот, в которые можно войти даже человеку, наклонясь (пустоты Мокруши в 1910 — 1911 гг.). Знаменитая пустота Старцевой ямы отличалась гигантскими размерами: 5 метров в длину, 1 метр в ширину и два метра в вышину. Стенки пустот были выстланы кристаллами минералов, образующих всем известные красивые штуфы полевого шпата, дымчатого кварца, лепидолита и сверкающих кристаллов топаза.

	Фазы процесса:	I Магматическая	II Пегматоидная	III Пневматолитическая	IV Гидротермальн.	V Катаморф.
	Вероятная температура:	→900°C	→700°C	→500°C	→350°C	→10°C
1	Письменный гранит					
2	Гранофировый гранит					
3	Дюмортиерит					
4	Биотит					
5	Кварц дымчатый			2		
6	Кварц бесцветный и аметист					
7	Кал.-полевой шпат					
8	Альбит и близкие плагиокл.					
9	Мусковит		1	2		
10	Лепидолит			1 2		
11	Зеленая слюдка /джильбертит/					
12	Гранат					
13	Турмалин /шерл и др. разн./		1	2	3	
14	Топаз		1	2 3		
15	Берилл			1 2 3		
16	Кордиерит и псевдоморфозы					
17	Пиррит и касситерит					
18	Апатит /или гердерит/					
19	Десмин					
20	Ломонтит					
21	Фосфат Al и Fe					
22	Окислы марганца					
23	Бурокрасная глина					

Рис. 2. Последовательность образования минералов Мокруши.

Последовательность образования минералов в пегматитах этого типа устанавливается с трудом, и лишь в общих чертах она мною намечена на прилагаемых чертежах (рис. 2 и 3), где даны диаграммы последовательности отложения минералов и порядка деятельности отдельных химических элементов.

На приведенных таблицах мы видим ряд интересных законностей. Момент начала кристаллизации в самой полости лежит около 575°, или вернее говоря несколько ниже ее (на диаграмме в середине пегматоидной фазы), так как, повидимому, часть образования тощака проходит с выде-

лением настоящего α-кварца. Точное установление последовательности осаждения отдельных минералов затруднительно, и несомненно, что образование, напр. топаза, захватывает ряд отдельных периодов. Объяснение различия в условиях образования серого мелкокристаллического письменного гранита и позднейшего крупнозернистого мне неизвестно, но оно тем более интересно, что наступает довольно внезапно, хотя и не связано с заметным изменением геохимического процесса.

Сами драгоценные камни принадлежат к более поздним моментам пегматитовых образований, что может быть и объясняет наблюдаемое иногда нахождение кристаллов топаза и берилла в самой бурой глине

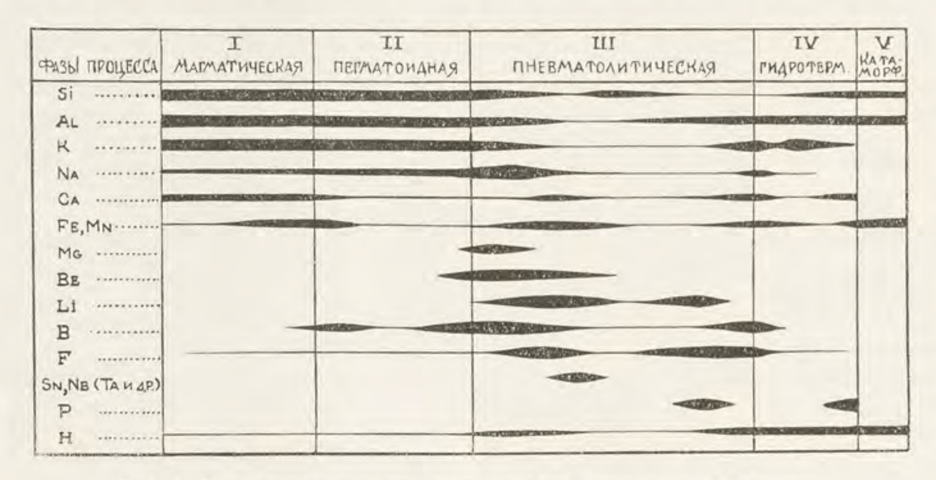


Рис. 3. Последовательность геохимических процессов Мокруши.

в качестве свободно образованных тел. Этим же объясняется нахождение двуконечно-образованных кристаллов, столь часто носящих на себе следы процессов растворения (напр. знаменитый берилл Старцевской ямы).

Тип II и III. В Мурзинском районе тесно связаны друг с другом, так как пневматолитические пегматиты всегда приурочены к змеевиковым породам[1]), может быть с подчиненными им мраморами (о чем можно догадываться при изучении копей Липовки). Эти жилы связаны со сложными процессами контактного эндоморфизма пегматитов и нередко являются носителем большого количества пневматолитических агентов. Мы можем различить здесь несколько случаев в зависимости от преобладания того или иного фактора — влияния контакта окружающих пород или же пневматолиза. В первом случае мы встречаемся с жилами серого цвета большой мощности, идущими в самом змеевике

[1]) Змеевик обычно у местного населения носит название „синяка“.

и богатыми черным турмалином, кордиеритом и, иногда, андалузитом, в других случаях преобладают соединения лития, бериллия, фтора и бора, и мы переходим к типу промежуточных жил, идущих по контактам гранитных интрузий и измененных змеевиков — с красными и бурыми турмалинами, воробьевитом, полевым шпатом, лепидолитом (Шайтанка); наконец, как крайний случай пневматолиза приходится отметить месторождение Липовки, богатое лепидолитом, цветным турмалином и пневматолитически измененными полевыми шпатами.

Как общее правило можно отметить, что, чем более жила связана с самим гранитом или гранитогнейсом, тем богаче она полевым шпатом желтого или желтобурого цвета (микроклином или ортоклазом), густодымчатыми кварцами, письменным гранитом и беднее турмалином. Настоящие жильнопневматолитические процессы в змеевиках обычно характеризуются серым или голубоватым цветом полевых шпатов (нередко с лунным отливом), более или менее бесцветным или серым кварцем, лишь частично образующим с первым письменные структуры, обильным появлением альбита и кислых плагиоклазов. При гидротермальном изменении этих жил нередко наблюдается образование водных магнезиальных алюмосиликатов серого, розоватого и синезеленого цвета.

В этом типе, столь отчетливо проявляющемся в Липовском, в сущности мы не имеем настоящих полостей или занорышей, а наблюдаем сплошную массу, в которой без особого перагенетического порядка выкристаллизовываются составные части. В противоположность Мокруше мы здесь лишены возможности хотя бы приблизительно наметить порядок кристаллизации: так, турмалин включен и в кварц, и в лепидолит, обрастает иногда последнего, вростает в полевые шпаты, которые частично принадлежат к наиболее ранним генерациям, но он же наблюдается как новообразование и в том магнезиальном кремневом веществе, которое образуется путем изменения этих же полевых шпатов позднейшими процессами.

К сожалению, этот тип Уральских жил еще совершенно не изучен, а между тем дает много своеобразного и нового, в противоположность типу Мокруши — столь обычному для большинства гранитных массивов.

Тип IV. Кварцево-аметистовые жилы Мурзинской полосы, хотя и переплетаются с пегматитовыми, тем не менее резко отличимы от них по ассоциации минералов и по времени образования. Как правило они секут пегматиты, часто врываясь в них, и, как на Адуе, составляют последнюю фазу минералообразовательных процессов гранита. Однако, в общем они идут обособлено, будучи приурочены к более восточным частям гранитного массива и в противоположность

пегматитам менее связаны с наличностью контактных процессов. Образование жил связано с сильною метаморфизациею (серитизациею) породы, которая «белеет» на расстоянии от 10 до 100 сант. по обе стороны жилки, редко достигающей мощности в 10 сант. Вообще кварцевые жилы района, как по своей минералогической природе, так и по генезису, очень напоминают жилы Березовска, однако, специальные поиски золота в них не увенчались успехом. О характере этих жил более детально см. ниже на стр. 87 при описании района дер. Сизиковой.

Их простирание более правильно, чем пегматитовых жил II типа и обычно проходит в румбах NO — 5 — 85°, т. е. в среднем NO — 55°. Таким образом система аметистовых жил в схеме перпендикулярна к пегматитовым жилам, явно намечая совершенно иной тип дислокаций. В общем эта система имеет скорее наклонность к широтному направлению, тогда как сами пегматиты чаще приближаются к меридиональному и к северо-западным румбам.

Распределение месторождений.

(См. карту — приложение № 3).

Месторождения драгоценных камней распределены на всей территории неравномерно, группируясь в несколько более самостоятельных районов [1]):

I. Самым северным является район Алабашки, с которым тесно связывается

II. Район Мурзинки, Луговой, Маслянки и р. Кривой.

III. Деревня Сизикова с ее знаменитыми жилами аметиста.

IV. Деревня Южакова с тесно примыкающими к ней следующими двумя областями:

V. Деревня Корнилова и ее россыпи.

VI. Деревня Сарапулка с турмалиновыми копями.

VII. Село Липовское с несколькими типами месторождений — аметистов, турмалинов и корундов.

VIII. Село Шайтанское.

IX. Адуйские месторождения.

Западнее этой полосы лежат месторождения дер. Бызовой и россыпи дер. Колташей, по р. Положихе.

---

[1]) На карте (приложение № 4) нанесены главнейшие копи районов I—V, причем номера их отвечают тексту описания и в общем по возможности отвечают номерами описания Калугина 1886 г.

I. Район Алабашки.

Уже в историческом очерке мы видели, как давно обратил на себя внимание этот район, работавшийся еще в первой половине XVIII века и давший в сущности лучшие из всех известных нам камней Урала. Маленькая речка Алабашка в густом березовом лесу или сосновом бору, в сырых, низких затянутых берегах среди болотистых низин типичной восточноуральской тайги — такова сравнительно мало приветливая картина этой северной части Мурзинской области, резко отличающаяся от более веселых картин течения р. Нейвы. Неудивительно, что среди этих заболоченных и задернованных мест, среди почти полного отсутствия естественных обнажений, открытие новых копей могло итти лишь совершенно случайно, по преимуществу по рытвинам и промоинам после сильных дождей на пологих склонах, обращенных к реке Алабашке. Сами верховья реки Алабашки и р. Крутой являются до настоящего времени очень мало известными и даже местные крестьяне почти ничего не могли мне сообщить о местах на север от Алабашки вплоть до течения р. Сузанки и южных притоков р. Салды. Вряд ли в верховьях Алабашки прекращается полоса драгоценных камней и, если на юге этой части полосы, в области Березовска и Верхисетских дач, мы принуждены считаться с рядом широтных сбросов, кладущих естественную границу минералообразовательным процессам гранитных интрузий, то на севере совершенно нет указаний на существование каких-либо естественных границ, и вплоть до Салды и далее через Тагиль до Верхотурья мы вправе ждать новых еще неизвестных месторождений драгоценных камней. Мало известно и продолжение копей на восток к Нейво-Шайтанскому пруду, окаймленному высокими гранитными скалами, и к самому Сусанскому заводу.

Мне приходилось слышать в Сусанне, что хорошие камни в гранитах находили по Нейве, выше пруда, недалеко от Нейво-Шайтанского завода, т.-е. приблизительно километрах в 6—8 по Нейве, ниже впадения в нее р. Алабашки. Весьма вероятно, что это были аметистовые жилы — продолжение копей 25, 23, 24 (см. карту).

Кривощеков в своем словаре Верхотурского уезда отмечает, что крестьяне Нейво-Шайтанского завода «занимались негласным отыскиванием цветных камней по р. Пакулихе, в 13 килом. от Сусанны». К сожалению, положение означенной речки мне неизвестно.

Маленькие заброшенные деревушки Верхней и Нижней Алабашки в 25 — 30 дворов каждая, населены по большей части раскольниками, обычно работавшими по лесным подрядам, в меньшей степени занимавшимися земледелием. Однако, были годы, когда Алабашковцы увлекались

добычей драгоценных камней и когда отдельным крестьянам при работе на копях «фартило» (выпадало счастье) на многие тысячи и десятки тысяч рублей.

Нам приходится различать в районе Алабашки несколько более замкнутых групп копей:

А. Первую группу составляют копи, расположенные на левом берегу Алабашки, в верховьях небольшого ручья — Крутой или Крутихи — это:

Копь № 1. Хрустальница [1])
№ 2. Мыс первый } у Крутой речки с превосходными письменными гранитами (с частью выщелоченным кварцем).
№ 3. Мыс второй }
№ 4. Крутореченская — на карте Михеева не показана.
№ 5. Тысячница — берилл, топаз, «шерл зеленого и желтого тона» (?), темный дымчатый кварц.

Если первые четыре копи меньше других и выработаны по простиранию лишь на 65 — 125 метров, то Тысячница, как показывает само ее название, работалась гораздо энергичнее и по простиранию выработана на протяжении почти полукилометра (по Михееву около 450 метров, по Калугину — 530 метр.) [2]). Все копи работались очень неглубоко, лишь до воды (4 — 6 метр.) и были скоро заброшены. Они проходили в сплошных гранитах; жилы обладали простиранием на ССЗ (около 340°), причем особенным богатством бериллами и превосходным еврейским камнем отличалась копь Тысячница, состоящая из длинного ряда ям. Отдельные попытки ее возобновления в 1831 г. не увенчались успехом.

В 1922-ом году Золоторудное управление пробило на Хрустальнице шахту до 8 м., но без результатов. Одновременно в старой яме № 1 были найдены великолепные горные хрустали, кристаллами до 60 см. длины.

Генетически эта группа копей (за исключением вероятно Хрустальницы) относится к первому типу — типичных гранитных пегматитов.

В. Вторая группа является во всем районе наиболее важной, и к ней относятся самые крупные, еще недавно работавшиеся копи.

1) Положение Хрустальницы для меня не совсем ясно; на карте Калугина она лежит около № 2 или 3, тогда как у Михеева расположена на юг от Тысячницы на 1 килом. Копь вместе с Тысячницей лежит на левом берегу р. Верхней Крутой, в 3 к. от дер. Н. Алабашки. Повидимому, эта копь не пегматитового типа, а кварцевого, что видно из ряда данных.

2) Для Тысячницы есть довольно подробное, не знаю только, насколько правдивое, описание у Белова (1858).

№ 6. Голодный лог к юго-востоку от В. Алабашки (много письменного гранита). Почему то Калугин отмечает из этой копи пиррит. По карте Михеева выходы жил вытянуты меридионально.

№ 7. Тяжеловесница Малая и ближе к р. Алабашке — Большая, с топазами и турмалинами.

№ 8а. Б. Мыльница, богатая аквамаринами. Хороший гранат, турмалин, мусковит. Работалась исподволь немного в 1909 г.

№ 8б. М. Мыльница в 400 метр. от дер. В. Алабашки к югу великолепный письменный гранит. Простирание приблизительно NW 330°.

№ 9. Поскотинская около самой дороги между Алабашками, с превосходными бериллами, аквамаринами, кристаллами дымчатого кварца и полевого шпата.

№ 10. Междудорожница с топазами.

№ 11. Казенница, аквамарины.

№ 12. Безъимянная, аквамарины.

№ 13. Старцевская с бериллами и дымчатым кварцем (знаменитый берилл 1828 г.). Карножицкий отмечал здесь топаз, берилл, письменный гранит, дымчатый кварц и черный турмалин. Интересно отметить, что в полузавалившейся Старцевой яме видны еще остатки контакта гранита с розовато-серым плотным доломитом, что генетически представляет огромный интерес.

Старцевская яма одна из наиболее глубоко работавшихся копей в Алабашском районе, так как в ней работы велись на глубине 16 — 20 метр. и более.

№ —. Кроме того на картах съемок Михеева 1911 г. нанесена еще группа двух копей, названных Двухсотенною ямою и вытянутых по направлению NW. Расположена она в 750 метр. на юго-запад от южного конца Голодного лога. По указанию Михеева, здесь встречались бериллы.

Все эти копи приблизительно одного и того же типа проходят в сплошном граните, ориентируясь на северо-запад, принадлежат к первому (I b) типу пегматитовых жил и богаты бериллами и топазами. В глубину они работались в общем, за немногими исключениями, не свыше 6 метр. и потому должны считаться лишь выработанными с поверхности. Часть их нанесена на прилагаемую карту, копию с планшетов съемок Михеева 1911 г. Другая не была картирована и осталась не нанесенною. См. карту, приложение № 4.

К этой же группе копей относится и знаменитая (Новая) Мокруша (76) [1], не нанесенная на карту Калугина и лежащая около

[1]) Старая Мокруша относится к аметистовым жилам Сизиковской области.

ямы Старцевой. Точное положение этой копи определяется карточкою Михеева: несомненно, что она является самою богатою копью, работавшеюся в большом масштабе в последние 35 лет. Начало ей было положено главным образом работами Овчинникова (начиная с 1876 г., по данным записной книжки Ерофеева[1]), на вершинах небольших увалов из разрушенного в дресьву пегматита, а позднее явилась районом работ главных горщиков Мурзинки и соседних мест — Краюшкина

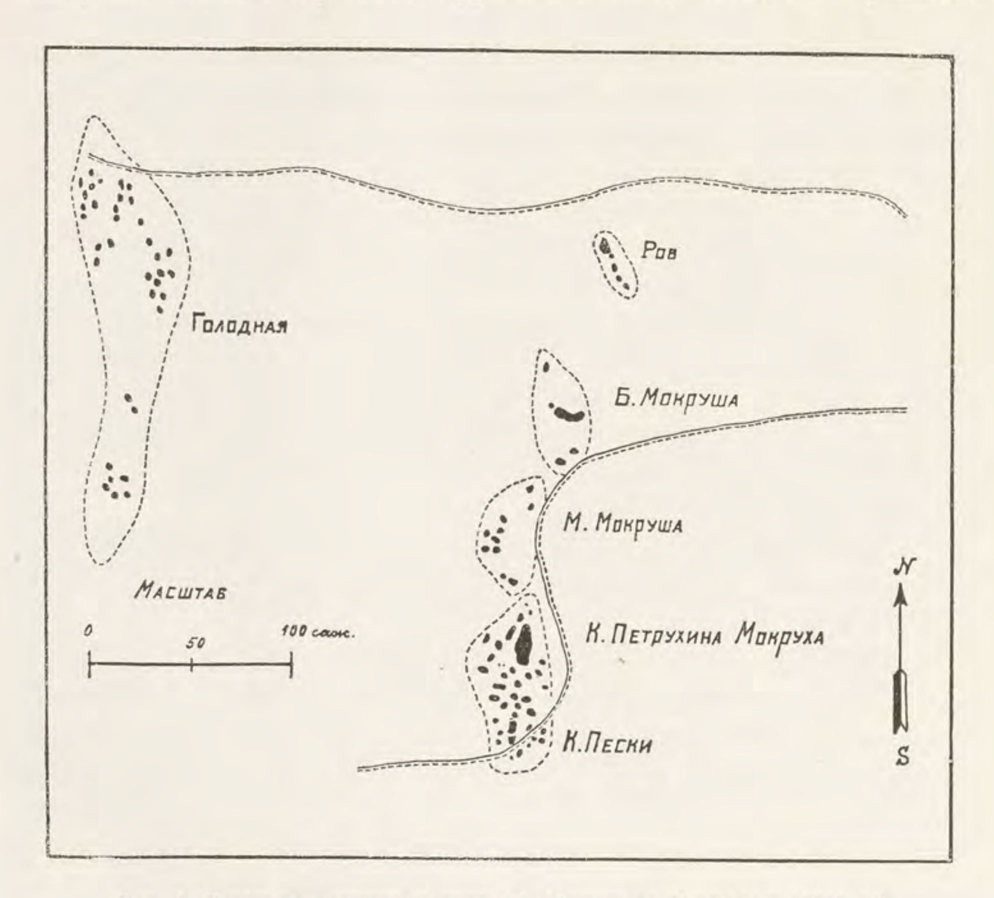


Рис. 4. Схема расположения копей Алабашки по Михееву (1911 г.).

Орлова, Холкина, Южакова и др. Здесь в сыром, болотистом и ровном месте, среди густого леса был разбросан ряд ям на ограниченном пространстве какой-нибудь десятины. Одни из шахт совершенно завалились, другие работались только зимою и кое-как накрывались на лето досками; беспорядочные кучи отвалов были раскинуты вокруг. Среди всего этого хаоса беспорядочной зимней работы в промерзлой земле,

[1]) Белов открытие Мокруши относит почему то к 1815 г. и приписывает это Мору; описание его не внушает доверия.

Обозначения
Жилы с аметистом
К Жилы с кварцем
Жилы с топазом и бериллом
+ Жилы с турмалином но без берилла и топаза
Контакты или контактные пегматиты (в том числе корундовые)
Выходы мрамора или силифицированных известняков
Кордоны
Карта
Алабашинско-Мурзинскаго
района
По карте инж. Н. Михеева с дополнениями
по Калугину (1886г) и А. Ферсману (1911-1921 гг.)
Кордон
Тысячница
Верхн. Алабашка
Р. Алабашка
Голодная
Кам. ров
Б. Мокруха
Мыльница
Двух-сотенная
Хрусталь.
Н. Алабашка
Липовка
Ортюхины ямы
под Ельником
Делянка
Б. Тележница
М. Тележница
Почтовый тракт на Нейво-Шайтанский завод
Устье р. Березовки
Устье р. Ягодной
Б. Вшивица
Ср. Вшивица
М. Вшивица
Р. Нейва
Р. Сухая
Харина
Поцелуиха
Никольская
Жердовница
Кордон Власова
Тальян
Казанцева
Орлова-Петрунова
под Ельником
Холчиха
Мягкая
Б. Ганиха
Каменный ров
Ватиха
Мокруша
Никитин ров
Копи 53-64
Арапиха
Комарово
Мурзинское
д. Луговая
д. Маслянка
р. Маслянка
Почтовый тракт на Петрокаменский завод
Д. Сизикова
Стаканница
Сарафанница
Третьянов кордон
Р. Третьяновка
Р. Амбарка
Зырянская
Болото
ст. Южакова
Б. Южакова
Н. Южакова
Золотуха
Р. Винокурка
Корнилова
Сарапулка
Чернуха
Масштаб
1 2 3 4 5 вер.
N
S
Научно-технический отдел В.С.Н.Х.
Государств. картография. Петроград, Пряжка, 5

спасающей от воды, только одна выработка производила толковое впечатление в 1912—1916 г. Это открытая разработка С. Южакова, глубиною до 12 метр. Маленькая и низкая избушка, где ютились копачи в непогоду, примитивно устроенный ручной насос для откачки воды — вот вся незатейливая обстановка этой выработки, дававшей великолепные камни. Однако, благодаря открытым работам здесь раскрывалась картина всего месторождения: в сильно разрушенную гнейсовидную породу, смятую в складки, ворвались жилы пегматитового гранита, то сплетаясь между собою, то ответвляя тонкие белые прожилочки, то образуя большие скопления твердой, но красивой пегматитовой породы.

Совершенно другой вид приняла Мокруша в 1921 г., когда казенными работами, под руководством Г. Г. Китаева, было положено начало планомерной выемке. Вся северная часть участка, примыкающая к вскрыше Южакова, была очищена от наносов и дресьвы и была обнажена верхняя система полого падающего, почти горизонтального пегматита с занорышами.

Вот как я описывал эти работы после их посещения в 1921 г.:

«Сейчас все месторождение вскрывается: на протяжении 200 мтр. по меридиану и около 50 по широте намечено открыть пластовые жилы, очень полого падающие к югу-востоку (10—15°) и обнаруживаемые на глубинах 6—10—15 метр. Уже сейчас Мокруша преобразилась: с веселыми песнями здесь работает свыше 50 человек, всюду движение, кузница, новая избушка, строится хорошее здание для конторы, а в глубине разреза вы на солнечном свете видите всю жилу и пустоту с большими кристаллами дымчатого кварца. Здесь в это лето были найдены большие прозрачные тяжеловесы: не только многие сотни великолепных музейских штуфов, но и многие фунты ограночного материала желтого берилла были свезены в Екатеринбург на гранильную фабрику [1])».

Вскрыша (1921—1922 гг.) захватила полосу по меридиану, слагающуюся из следующих частей (начиная с юга):

Верхняя или Малая Мокруша с ямами Краюшкина.
Средняя Мокруша с ямами С. Х. Южакова.

Наконец, еще севернее лежит не захваченная работами Большая Мокруша, отстоящая приблизительно в полукилометре от течения р. Алабашки.

Работа велась старыми опытными горщиками, под руководством Василия Никаноровича Конева из Мурзинки.

---

[1]) При работах этого года, главный музейный материал которого попал в Минералогический Музей Российской Академии Наук, было встречено несколько редких минералов, оказавшихся колумбитом и, повидимому, эвксенитом.

Главным образом работались северный и южный концы вскрытой полосы, причем на восточных боках разносов были видны (1921 г.) тощаки с занорышами. Общий характер месторождения выяснен полностью. Жила полого (10—15°) падает к востоку-юго-востоку, причем на западе она выходила на поверхность, где и была открыта и разрабатывалась ямами не свыше 6 метр. Жила ровно и спокойно уходит на восток, причем уже на расстоянии 20 метр. она должна оказаться на глубине 10—12 метров. Местами заметны пережимы, искривления, но сбросов не видно. Поэтому в будущем работы должны вестись к востоку от разреза, где сначала еще можно будет итти вскрышею, устроив отвалы, однако, к западу от разреза. Дальше по восточному борту необходима проходка контрольною шахтою, которая должна установить характер пегматита в его восточном продолжении.

Любопытно отметить, что местные рабочие настойчиво уверяют, что в верхних частях пегматитов преобладал топаз, а с глубиною увеличивается количество берилла, что действительно на Мокруше оправдалось полностью.

Каждый из концов полосы дает свои необычайно интересные особенности, записанные мною при посещении в 1921 г.

Северный конец (Южакова) обнаруживает большое количество тощаков с крупными выделениями; здесь преобладают крупные, очень темные дымчатые кварцы, зеленая слюда в красивых розетках, большие черные шерлы до 25 сант. длины, прекрасные голубоватые тяжеловесы, часть которых непосредственно добывалась из самой бурой листоватой глины.

В южном конце (Краюшкина) попадается очень много псевдоморфоз по кордиериту, сравнительно мало берилла и тяжеловеса, зато превосходные письменные граниты с перистыми полевыми шпатами и ребристым еврейским камнем, называвшимся рабочими «кобыльи ребра».

Особенно интересна была здесь одна жила, общею мощностью до 150 сант., строение которой мною было на месте тщательно записано. Жила проходит в сильно разрушенном гранито-гнейсе, богатом черною слюдою.

Снаружи к середине наблюдаются следущие зоны:

1. Мелкозернистый гранит.

2. Серый микропегматит из больших перистых полевых шпатов, со светлым дымчатым кварцем наподобие микрописьменной структуры; перистые скопления полевого шпата дивергируют в сторону середины жилы.

3. Очень тонкая аплитовая прослоечка с гранатом.

4. Рассыпчатый «тощак», т. е. гранофировый очень крупнозернистый пегматит без еврейской структуры.

5. Занорыши с темными, почти черными дымчатыми кварцами и отдельными кристаллами топаза.

В Новой Мокруше известны: ортоклаз, альбит, лепидолит, мусковит, турмалин, кордиерит, берилл, ростерит, топаз (голубой и сырцы зеленовато-серого тона), дымчатый кварц, пиррит, гранат, апатит, гердерит, дюмортиерит, колумбит, эвксенит, касситерит и синий фосфат глинозема. Здесь в 1910—1911 гг. на глубине 3—5 метров была найдена лежачая жила с тою огромною пустотою «занорышем», которая отмечена выше на стр. 73.

С. Третью группу Алабашкинского района составляют аметистовые жилы на северо-восток от Алабашки и на север от течения р. Нейвы. Это как бы северное продолжение аметистового района правого берега р. Амбарки. Сюда относятся ямы:

№ 14. Сидоровская 1-ая
15. Сидоровская 2-ая
16. Филипповская
17. Сидоровская 3-ья
18. Никониха
19. Генеральская
20. Подъельничная
21. Ортичинская
22. У Крутой речки (на левом берегу)

По карте Калугина.

На карте Михеева (1911 г.) эти копи распределены и названы иначе:
В квартале:
313а—три кварцевые ямы
319а—Делянка (= 14)
Липовка (= 19)
Ортюхины ямы
Под ельником (= 20)
Б. Тележница
М. Тележница } (= 21)

Идентификация этих копей по разным данным может быть сделана лишь условно. Мною приняты указания Михеева с некоторыми исправлениями по личным наблюдениям. Копь № 22 совсем неизвестна.

Все эти ямы работали на кварцево-аметистовых жилах в гранитной дресьве, причем ограничивались лишь верхами, выборкою жил из дресьвы, не углубляясь более 4—6 метр. Многие из жил прослежены довольно далеко по простиранию; так Генеральская жила (на карте Михеева очевидно названная Липовскою) выработана с поверхности на протяжении около 200 метр. Любопытно отметить, что в общем простирание этих жил гораздо более определенное, чем типично пегматитовых, причем главным образом протекает в направлении NO 60°, склоняясь к широтному ONO (напр., часть жил Тележницы) и далее. Таким

образом в схеме эти жилы перпендикулярны к первой и более старой системе пегматитовых жил с более типичным простиранием NW. Большой роли эти аметистовые выработки не играют и, потому, они были скоро оставлены.

Однако, этими тремя типами не ограничиваются интересующие нас минералообразовательные процессы. Уже при описании Старцевой ямы мною отмечался контакт пегматита с известняками. Эти известняки лучше всего выявляются по течению р. Алабашки, около самой деревни. Здесь известняки обнажаются на левом берегу Алабашки против деревни с ясной контактною зоной из диопсида между гранитом и крупнокристаллическим известняком. Но особенно интересна выработка очень крупнозернистого мрамора в 200 метр. от Н. Алабашки на правом берегу реки в конце небольшого лога. Здесь мрамор работался на флюс для Сусанского завода и большая кеменоломня обнаруживает очень изящный контакт гранитной жилы, обрамленной диопсидовой оторочкой на границе с мрамором, содержащим включения графита, флогопита, актинолита, сфена и др. ближе неопределенных минералов. С генетической точки зрения нахождение здесь мраморов показыват, что наиболее богатые жилы Алабашкинского района приурочены к границам гранитного массива и что образование пегматитов и др. процессов дифференциации магмы частично связано с процессами контактного (эндоконтактного) характера.

II. **Район дер. Мурзинки** (Луговой, Маслянки).

Область, непосредственно прилегающая к самой Мурзинке, составляет замкнутый район, если и несколько более бедный камнем, чем Алабашкинский, то все же более разнообразный и, в сущности, еще гораздо более интересный. В геологическом и минералогическом отношениях он разнообразнее и сложнее других районов и заслуживает самого внимательного к себе отношения.

К этому району относится прежде всего само село Мурзинское, затем Луговая и Маслянка. Выше уже было указано, что Мурзинка была построена в 1639 г. боярским сыном Андреем Бужениновым, но во время большого башкирского бунта в 1662 г. была сожжена и только в 1729 г. был построен каменный храм. Здесь в девятую пятницу после Пасхи вплоть до самого последнего времени происходила знаменитая пятидневная ярмарка, на которой происходила продажа камней, добытых или ограненных зимою.

Л у г о в а я является тоже очень старым поселением, обозначенным уже на картах 1734 г. Население издавна занималось хлебопашеством,

работой на золоте и по добыче на Тальяне и в Ватихе. Позднее крестьяне работали на копях по р. Кривой.

Более новое селение Маслянка, подобно Луговой, широко занималось земледелием и лишь исподволь работало на цветных копях. По переписи 1910 г. в деревне значилось две семьи, занимавшихся гранильным промыслом.

Описание отдельных копей.

№ 78. В самой деревне Мурзинке, на западном склоне возвышенности, обращенной к Нейве, на которой находилось волостное правление, в огородах избы Краюшкина бились шурфы на берилл в плотных пегматитах. По словам Краюшкина здесь встречались бериллы невысоких качеств.

№ 79. На левом берегу Нейвы, против Луговой в леску, по указаниям Орлова, имеется ряд неразработанных пегматитовых жил. Точное нахождение их мне неизвестно, они только предположительно поставлены на карте. Образцы этих жил очень интересны, так как частично состоят из плагиоклазомагнетитовой породы (с большим содержанием TiO_2), еще совершенно не изученной. Повидимому, в этой области мы имеем частью ряд контактных пегматитов в змеевиках, частью, может быть, основные пегматиты габброидного типа.

№ 31. Буженинов бор (или лог). Небольшой лесок прорезается довольно глубокой долинкой с рядом отдельных шурфов и неглубоких копушек. Драгоценных камней здесь не было. Зато очень характерными для этих мест являются превосходные полевые шпаты, красивые письменные граниты, хорошие горные хрустали и черные турмалины. Жилы проходят в змеевике [1]).

№ 29 и 30. Копи по р. Кривой (первая и вторая) в 1,5 килом. от течения р. Нейвы, на левом берегу. Одна из старых знаменитых копей Мурзинки, работавшейся особенно в конце 80—90 г., когда отсюда Овчинников добывал свои знаменитые штуфы с альбитами, аквамаринами (бериллами) и особенно темными синевато-зелеными турмалинами. Повидимому, эти копи топазов не давали, а отличались превосходными коллекционными штуфами, ради которых, а также ради бериллов, велись здесь работы в 1908—1909 гг. Много письменного гранита среди гранито-гнейсов. Простирание приблизительно NW 345°.

---

[1]) В Промышленном Листке 1858 г. Белов дает совершенно непонятную мне характеристику этих месторождений указанием: шерла малинового, винно-желтого, буро-красного, бурой венисы, циркона винно-желтого, зеленого и бесцветного аквамарина и дымчатого горного хрусталя. Как и по отношению к другим сведениям, Белов не заслуживает доверия.

№ 80. Яма у южного конца дер. Луговой; у самого течения р. Маслянки известна была старая яма, дававшая много дымчатых кварцев и «топазов». Превосходные пегматиты в гранито-гнейсах. Работы Орловых в 1912—1913 гг. не увенчались успехом. Занорышей встречено не было.

№ 85. Новые ямы на пашнях в 300 в. от дер. Маслянки. Камней не было.

№ 81. Кордиеритовая яма. Приблизительно в 1-ом килом. на юг от дер. Маслянки находится интереснейшая яма, не дававшая, однако, драгоценных камней, но очень интересная по своей минералогической природе. Крупно-зернистый пегматит проходит здесь в сильно измененном змеевике, обвалакивая обломки этой породы, и частично метаморфозируя их. Тело разрушенного пегматита состоит из почти прозрачного красивого белого плагиоклаза, разрушенной, позеленевшей (бауеритизированной) слюды, черного турмалина и больших кусков прозрачного кордиерита, годного для дешевых поделок.

№ 82. Очень похожа на предыдущую яму, богата черным турмалином, но без кордиерита. Как та, так и другая ямы по своей минерализации и генезису очень сходны с турмалиновыми жилами Липовки и Шайтанки и, потому, нахождение в этом районе цветного турмалина не исключено.

№ 26. Герасимовская }
№ 27. Слансовская } аметистовые копи.
№ 28. г. Тальян }

Старые, частью совершенно заброшенные, частью вновь немного работавшиеся аметисто-кварцевые жилы. Особенно большие следы работ видны на Тальяне, дававшем знаменитые кроваво-красные камни. Хотя Тальян изрыт на протяжении около 200 метр., тем не менее в глубину он тронут очень мало (около 8 метр.) и в общем при новых работах и разведках заслуживал бы полного внимания. По данным г. Медведевой, работавшей в 1924 году по поручению треста «Русские Самоцветы», здесь был обнаружен глубокий шурф до 15 метров. Отличительной чертой копи являлся слабый приток воды. В 1918—1920 году здесь была поставлена добыча, открывшая 2 жилы с зальбандами, сильно измененными онкозином, мощностью до 25 см.

Группа копей аметиста, очевидно связанная генетически с правобережьем р. Амбарки. На севере копь № 26, от нее южнее на 200 м. копь № 27 и еще южнее на том же приблизительно расстоянии две параллельные линии, вытянутые—20—25°, длиною до 200 мет. Знаменитая копь аметиста и горного хрусталя.

Из вышеприведенного описания копей около самой Мурзинки следует, что в этом районе нам приходится считаться со всеми тремя типами месторождений, и что обилие процессов контактного характера и сложных эндоконтактов выдвигают необходимость детальной геологической съемки этого района.

С практической точки зрения наибольшую ценность представляют копи по р. Кривой.

В противоположность Алабашкинскому району, топазов здесь мало, зато много турмалинов темных тонов от темно-синего или зеленовато-синего до совершенно черного.

III. Район дер. Сизиковой

(старинное поселение, отмеченное на картах 1734 года).

Копи по карте:

А. *Группа северо-восточная* [1]).

№ 23. Поцелуиха, из двух параллельных ям длиною по 100 м., с простиранием СВ—30°.

№ 24. Ягодная, в 450 м. на юго-запад от № 23, длиною около 35 м., с простиранием СВ—40°. По Михееву=Никольская.

№ 25. Жердовник, в 320 метр. на юго-запад длиною около 100 метр. с простиранием СВ—50°. По Михееву=Жердовица.

Б. *Группа северо-западная* [2]).

(около Пакулихинского кордона)

№ 32. Дерниха или Поддерниха (поверхностная россыпь), работалась около 1800 г. простою промывкою; общая площадь до 25—30 тысяч кв. метр.

---

[1]) К этой же северной группе на карте Михеева относятся три длинные копи в районе устья р. Ягодной с названиями Малая, Средняя и Большая Вшивица, о которых у меня никаких данных нет. Кроме того в 1.300 метр. на восток от Поцелуихи расположена копь Харина, длиною около 100 м., с простиранием СВ—60.

[2]) Сюда же относятся копи, нанесенные на 100 метр. кроки Михеева: Волчиха Власова, Холчиха. Их характеристика следующая:

Волчиха—небольшая яма около самого Пакулихинского кордона, с 40 м. на северо-запад.

Власова—три ямы, вытянутые по простиранию СВ—60°, общею длиною до 100 м.; копь лежит на 320 метр. на юг от упомянутого кордона и на 320 м. от северного конца Дернихи на СВ.

Холчиха лежит в 160 метр. на юго-запад от копи № 33. Волок состоит из трех параллельных групп ям, с простиранием СВ—40°—50° и длиною в 50 м.

Бабочки лежат в 320 м. на юго-восток от Волока и в стольких же саж. на СВ от копи Мягкой; три параллельные жилы с простиранием СВ—50°, длиною 40, 50 и 85 м.

№ 33. Валок (или Волок), группа небольших ям, вытянутых СВ—40°.

№ 34. Пором, неправильной формы яма, с простиранием жилы прибл. СВ.

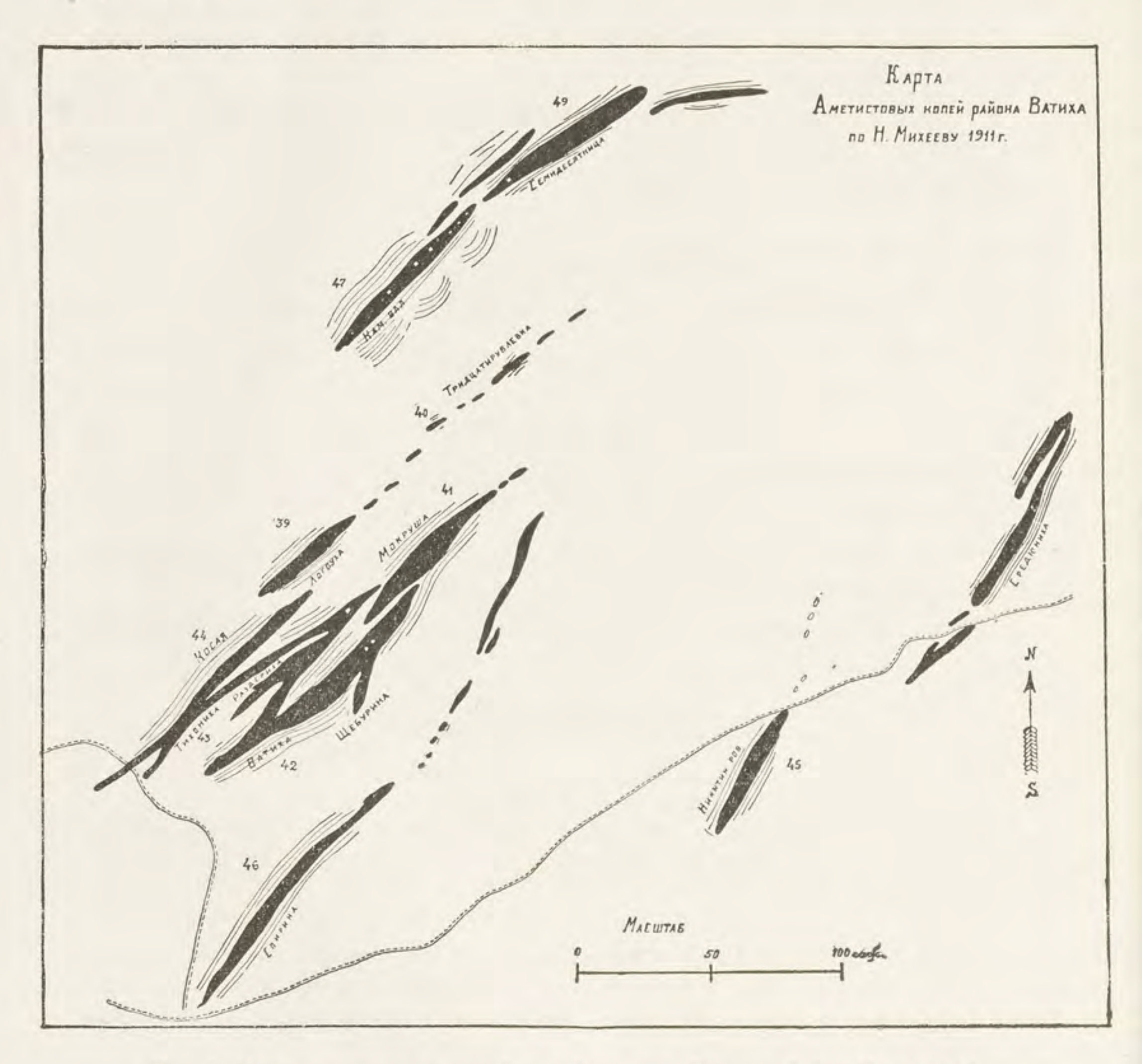


Рис. 5. Карта аметистовых копей в районе дер. Сизиковой (по Михееву).

35. Мягкая, разветвляющаяся жила, с простиранием выработки СВ—30° и СВ—60°; длина ям до 100 м.

№ 36. Ганиха Большая и Малая; ряд параллельных ям, из коих главные до 60 м.; простирание ям СВ—40°—60°.

№ 37. Наумова. У Михеева на карте не имелась. На юго-запад от № 36 в 650 м. (приблизительно).

В. *Группа центральная*[1]).

№ 38. Федюниха (у Михеева=Казанцева?), в 1 килом. на СЗ от Каменного Рва (Вала); две длинные копи, из коих северная тянется на 230 м. с простиранием СВ—70°. В 100 метр. на юго-запад от ямы Казанцева копи Орлова и гора Струниха, в том же простирании на 50 м.

№ 39. Логоуха; копь длиною в 100 м., простирания—СВ—50°.

№ 40. Тридцатирублевка; на карте Михеева мною условно отнесена группа ям на протяжении 160 м., с простиранием СВ—50°.

№ 41. Мокруша, длиною 160 м., простирания СВ—40°.

№ 42. Ватиха, длиною 250 м., простирания СВ—40°.

№ 43. Тихановка, длиною 250 м., простирания СВ—50°.

№ 44. Косуха, длиною 130 м., простирания СВ—40° (у Михеева—Косая).

№ 45. Никитин ров, длиною 100 м., простирания СВ—30°.

№ 46. Спирина жила, длиною 200 м., простирания СВ—40°.

№ 47. Каменный ров (Каменный вал), длиною 160 м., простирания СВ—40°. Аметисты шли особенно с 30-го метра; копь работалась до 70 м.

№ 48. Каленая гора. На карте Михеева не значится и положение ее неизвестно.

№ 49. Семидесятная (Семидесятница), длиною 120 м., простирания СВ—50°.

№ 50. Сиротка. На карте Михеева не значится и положение ее, неизвестно.

№ 51. Арапиха; три параллельные жилы, вытянутые СВ—50° на протяжении 120—180 м. Расположена в 1 килом. к юго-западу от Ватихи.

№ 52. Светильная (Белов отмечает превосходное качество камней); в 1 килом. от Ватихи на запад; система длинных параллельных жил простирания СВ—75°.

---

[1]) Кроме указанных в тексте и у Калугина копей, на 100 метр. кроки Михеева имеются копи: Под ельничком, Раздериха и Средюниха.

Под ельничком — лежит на северо-восток от Ватихи в 1 килом.; маленькая яма почти широтного простирания.

Раздериха лежит между Тиханихою и Ватихою, связывая их между собою.

Средюниха — большая прекрасная копь длиною почти в 200 м., простирания СВ—30° (не есть ли это копь Федюниха только с неправильной транскрипцией буквы Ф № 38?)

Г. *Группа Сизиковская* (*западная*).

№ 53. Мериниха.
№ 54. Сторублевка.
№ 55. Лопатица.
№ 56. Деревенька.
№ 57. Ледянка.
№ 58. Бык.
№ 59. Нифаниха.
№ 60. Ерилова.
№ 61. Черепаниха.
№ 62. Свистунья.
№ 63. Петрухина.
№ 64. Воронья.

Д. *Группа южная.*

(около Третьяковского кордона).

№ 65. Стаканница (очень богатые добычи 1912 г.); выработки длиною около 200 м., простирание СВ—60°.

№ 66. Зырянская Дерниха (элювиальная россыпь). По Михееву Сарафаница. Простирание ям СВ—75°—80°.

№ 67. Филипповка. На карту Михеева не нанесена. Большая яма длиною в 170 м., с простиранием СВ—75°.

Все это исключительно аметистовые копи, и лишь для копи № 53 отмечается у Калугина аквамарин, что, однако, подлежит поверке. Все эти ямы вобщем значительно глубже ранее описанных. Уже в 80-ых годах прошлого столетия некоторые из них, напр. Ледянка и Ерилова, достигали 23 м., другие только в последнее время были углублены до 50 и даже 75 м. в связи с более рациональным капиталистическим ведением добычи аметистов. Нередко наблюдаются целые системы жил или, вернее говоря, пачки параллельных жил.

Характерною чертою этих ям является их протяжение по простиранию СВ—55° в среднем (достигающее 200 и 300 м.), и таким образом о них гораздо более, чем о других выработках, можно говорить о жилах более или менее определенного северо-восточного простирания.

Самыми богатыми и знаменитыми копями являются Ватиха и Каменный ров.

Вся вышеперечисленная плеяда копей носит довольно однообразный характер, залегая в сплошном гранитном плато, сильно разрушенном и превращенном на довольно большую глубину в гранитную дресьву.

Последние годы работы велись почти исключительно на Ватихе и особенно в Каменном Рву, где Прокопий Самойлович Овчинников достиг небывалой во всей Мурзинке глубины 75 м. Очень трудна во всех этих жилах борьба с водою, в течение лета почти доверху заполнявшей выработки.

Судя по огромным отвалам вокруг шахт Ватихи и особенно Каменного Рва можно судить о некоторых минералогических особенностях

этих месторождений. Кварцево-аметистовые жилы, мощностью не свыше 20 сант., проходят в гранитах с красивым красноватым полевым шпатом, причем на зальбандах и в контактных с жилами частях видно обильное новообразование зеленоватых слюд типа онкозина или джильбертита. Этот онкозин, частично переходящий даже в каолин или мелколистоватый серицит, повидимому, образуется в первый момент жильного процесса и носит характер пневматолитического преобразования боковых пород жилы. Затем следует отложение кварца в 1, 2, 3 сант. с отдельными кристаллами горного хрусталя и, в качестве последней генерации, аметист.

По наблюдениям рабочих жильное тело Каменного Рва по мере углубления работ изменяется, хотя аметист качественно улучшается. В боковых частях породы можно заметить появление пирита, немного галенита и вообще жильный процесс несколько сближается с березитовыми процессами Березовска. Хотя золота в этой жиле (согласно специально предпринятым мной анализам) не оказалось, тем не менее генетическая связь этих кварцевых жил с жилами аплито-березитового характера, несомненна. Интересно отметить, что в нижних горизонтах Каменного Рва, в граните попадаются в большом количестве куски и глыбы метаморфизованной породы, состоящей из эпидота, актинолита, хлорита, гематита и кальцита. В этих же участках гранитная порода обогащена зернами красного граната.

В некоторых случаях новообразование онкозина принимает настолько большие размеры, что превращается в сплошную «каолинизацию породы», что особенно характерно для копи Стаканницы (№ 65).

IV. Район дер. Южаковой.

Три деревни Южаковы: Старая, Большая и Новая совершенно слились в одно поселение — богатое зажиточное село, до последнего времени широко занимавшееся добычею и огранкою камней. Так в 1908 году на копях района работало до 150 семей, а зимой огранкой занималось до 300 мужчин, женщин и детей.

Район копей около деревни Южаковой очень мало изучен, но подобно району около с. Мурзинского геологически весьма сложен и интересен.

К нему принадлежит ряд первичных (в кристаллич. сланцах) и вторичных (в россыпях) месторождений корундов (Сарапулка и Корнилова), ряд интересных контактных пегматитов с розовыми турмалинами у Сарапулки, аметистовых жил у Кайгородского и настоящих топазо-берилловых жил в районе между дер. Южаковой и Корниловой. В лесу, покрывающем гранитную возвышенность с отдельными остров-

ками змеевиков — водораздел между р. Амбаркой и ее притоком Шиловкой — еще сейчас можно видеть огромное количество ям и копушек: по словам местных жителей — «весь лес сплошь изрыт». Именно здесь и лежит знаменитая копь Золотуха, дававшая превосходные золотистые и дымчатые кварцы и топазы.

Привожу описание копей этого района, выделяя в самостоятельные главы характеристику знаменитой Сарапулки (генетически более близкой к Шайтанке) и Корнилова лога:

№ 68. Копь Золотуха, или гора Золотуха работалась в 80-х годах Овчинниковым, добывавшим на глубине около 20 — 25 метров топазы и дымчатые кварцы (цитрин), лепидолит, изредка бериллы. Повидимому, из этой копи происходят большие листы лепидолита и знаменитая «матка малинового шерла» — андалузит. Жилы проходят в сильно разрушенном змеевике.

№ 69. Зимняк — аквамарины, золотистые кварцы (цитрины). Копь лежит в $^1/_2$ к. к востоку от Б. Южаковой, по зимней дороге в Корнилову. Ямы пользовались большой известностью и усиленно работались.

№ 70. Шегра — цитрины.

№ 71. Богатое болото — цитрин, аквамарин (широко работалось с поверхности). Ерофеев отмечал еще альбит, топаз, берилл.

№ 72. Чернуха, или Старая гора — берилл, топаз, дымчатый горный хрусталь. Очень типичный весьма крупный лепидолит. Жилы проходят в контакте со змеевиком. Свое название она получила от обилия черного шерла и дымчатого кварца. Любопытно отметить, что в этой копи отмечается густой аметист, «друзами вросший в белый кварц».

№ 75. Кайгородский Тальян (на карту не попал). Небольшая, хотя и вытянувшаяся по простиранию копь аметистов, не дававшая никогда хороших камней. Расположена на небольшой возвышенности в лесу за церковью. Кварцевые жилы пересекают крупно-зернистый пегматит.

№ 77. Маюровский жел. рудник. В центре треугольника, образуемого дер. Сарапульской, Корниловой и Кайгородской лежит Маюровский железный рудник, в котором Карножицкий отметил существование пегматитовой жилы, сильно разрушенной, с прекрасными кристаллами дымчатого кварца, полевого шпата, черного турмалина, вишнево-красного альмандина и светлого зеленовато-желтого берилла, сильно исштрихованного по вертикальной оси, благодаря чему они кажутся округлыми цилиндрами [1]). В какой породе проходит пегматитовая жила этого месторождения, у Карножицкого не отмечено. Практического значения месторождение иметь не может.

---

[1]) Материал Карножицкого находится в Минерал. Музее Росс. Академии Наук.

V. Корнилов лог [1]).

Небольшая деревня Корнилова находится в Верхотурском уезде в 10 килом. от Мурзинки и в 3 или 3,5 килом. от дер. Южаковой. Она раскинулась по левую сторону речки Шиловки, впадающей в Амбарку. С западной стороны к Корниловой примыкает лог, или вернеее сказать, овраг, который тянется среди безлесных пашен от самой Шиловки по направлению от O к W на расстоянии около 900 м. Здесь, вблизи небольшого болота, он поворачивает на SW, становится уже и, наконец, совершенно исчезает. Этот лог уже более 100 лет беспорядочно разрабатывается крестьянами, которые на удачу закладывают в разных местах неправильные ямы и проводят от них небольшие орты; цель крестьянских работ составляет добыча дымчатого горного хрусталя «желтяка», который они сбывают в Екатеринбурге (Свердловске), и иногда довольно выгодно, если счастье поблагоприятствует встретить камень значительной величины, чистой воды и без трещин.

В историческом очерке мною намечена история открытия этого месторождения еще в первой половине XVIII века; легенда говорит, что первые находки сделаны были в 1738 г. рудоискателем Федором Бобиным, который сначала нашел лишь горные хрустали, но вслед за ним начались обильные работы, обнаружившие по словам Бейера, камни красного, синего и зеленого цветов. Мы, к сожалению, не знаем, какие результаты принесли разведки и добычи, произведенные главным правлением Казанских и Сибирских заводов на основании донесения Бейера. В 1765 г. найдены были «хрустали вишневого, смородинного и белого цветов и топазы медно-желтого и сусленого цветов». Вообще с 1745 г. всякие сведения о добыче камней в Корниловом логу прерываются до 1858 г., когда случайная находка девочкой прекрасного синего корунда вновь обратила на себя внимание.

Через полтора года, именно с весны 1860 г., Корниловский овраг сделался предметом довольно подробных разведок, которые производились под непосредственным надзором бывшего Директора Гранильной фабрики горного инженера П. И. Миклашевского.

Разведка Корниловского лога, во время которой были найдены четыре рубина и один сапфир, ограненные на Екатеринбургской гранильной фабрике, показала, что «пласт с корундами», при толщине от 10 сант. до 100 с., залегает на глубине от 12 с. до 4,5 метров и образует на протяжении всего лога как бы отдельные острова или полосы. В виду неправильности этого месторождения, представляющего

[1]) Описание почти целиком заимствую у Лебедева. На карте обозначено № 73.

собой россыпь разрушенного гранита, инженер Миклашевский и пришел к заключению, что работать подобное месторождение можно лишь кустарно.

В 1863 г., когда Изумрудные Копи и копи цветных камней в Башкирской (бывшей Мурзинской) волости, были отданы в аренду ярославскому купцу Трунову, этот последний принялся также и за разработку Корниловского лога, где было заложено много новых шурфов. Каковы были результаты работ Трунова — неизвестно.

Известно только, что все пески, добытые им из различных шурфов, были свалены в одно место, и что промывка их продолжалась с 23 апреля по 1-ое октября 1864 г. С этого времени казенные и частные работы в Корниловском логу не возобновлялись.

Позднее в 1876 — 1877 гг. небольшие разведки в логу вел Лебедев, который пришел к выводу, что песок с корундами в Корниловском логу действительно образует неправильные гнезда, залегая в углублениях разрушенного слюдяного сланца под желтою глиною и серым, богатым слюдою песком. Судя по долговременным крестьянским работам, с большою вероятностью можно предполагать, что наибольшие скопления песков с корундами находятся в устье лога, совершенно изрытом неправильными ямами и ортами. В устье же находится много и готового для промывки материала в старых отвалах, которые никогда не промывались, ибо крестьяне во время работ своих для добычи цитрина и не предполагали о возможности встретить в песках Корниловского лога такие цветные камни, которые бы стоили дороже их цитринов.

В песках Корниловского лога были встречены следующие минералы:

1) Корунд (серого, синего и розового цвета, а также гальки настоящего сафира и рубина).
2) Горный хрусталь (бесцветный и дымчатый).
3) Турмалин (черный и бурый в обломанных кристаллах).
4) Гранат (краснобурого цвета в гальках).
5) Полевой шпат (в кусках различной величины).

Сверх того Лебедевым был встречен небольшой, но хорошо образованный кристалл бесцветного циркона.

К этому списку П. Калугин, хотя, кажется, неосновательно, прибавляет еще топаз и аквамарин.

Таково в общих чертах это месторождение, повидимому, не имеющее будущего.

VI. Копи Сарапулки.

(Башкарской волости, Верхотурского уезда).

Сарапулка — старинное селение, отмеченное еще на ландкартах 1734 г., составившее себе славу своими турмалинами. Еще в конце XVIII века в ней велась крупная огранка камней, скупавшихся и привозившихся из разных частей Мурзинской области; да еще и в 1910 г. при переписи было обнаружено 10—12 граночных станков.

Красные шерлы составили всемирную славу месторождению около Сарапулки, и было бы неправильным не дать описания забытым копям этого района.

Здесь в конце XVIII века добывались «самоцветы» — сибирские рубины; в виде своеобразных радиально-лучистых шаров встречался этот дорогой камень, и до 5.000 р. серебром платили за отдельные части этих шаров, несмотря на негодность их для огранки.

Копь № 74 [1]). Знаменитые копи Сарапулки, дававшие малиновый шерл, позднее считавшиеся истощенными, лежат по правую сторону р. Амбарки, выше дер. Сарапулки, в лесу и среди полей. Наибольшая яма (Министерская) с жилами пегматита проходит в змеевике и лежит на юго-запад от киржацкого (староверческого) кладбища. На юго-запад от большой ямы метрах в 20 можно видеть по двум небольшим шурфам прохождение пегматита с письменным гранитом в сильно разрушенном змеевике. Несколько к востоку от этой ямы находится другая, меньших размеров, с характерными продуктами разрушения гранита в бурую глину, с обломками еврейского камня, змеевика и черного турмалина. Повидимому, последним работал здесь от гранильной фабрики Портнягин (1847—1850). Отвалы белой пегматитовой породы, немного напоминающей Липовку, пересмотрены начисто.

Министерская копь была посещена мною в 1921 г., когда она расчищалась казенными работами под общим руководством Г. Г. Китаева и под надзором заведывавшего Сарапульскими работами Р. Г. Брехова. Копь лежит на недавно разделанной пашне, и лес, который ее раньше непосредственно окружал, сейчас широко отодвинулся. В сильно измененном змеевике видны две плотные белые пегматитовые жилы; из них верхняя и давала главное количество камней и особенно родицит. Залегает она в виде как бы «пластины», по местному выражению, мощностью до 2—2,5 метров, очень резко отделяясь от змеевика; последний контактно сильно изменен, прорезан жилками с кварцем,

---

[1]) На карте № 4. Копь № 74. Рубеллитовая копь в змеевике.
№ 83. Копь корунда.
№ 84. Аквамариновая копь.

халцедоном и опалом. В глубине выработки видна вторая пегматитовая жила, по выражению старателей, еще не пробитая; по строению она подобна верхней, почти лишена занорышей и местами сильно каолинизирована. Камней в ней пока обнаружено не было. После 1921 года копь была вновь заброшена.

Повидимому, однако главный и лучший камень в старое время шел не из коренных пород, а из покрывавших их бурых глин — элювиальных продуктов разрушения массы змеевика и пегматита. Так, в 1810 г. очень хорошие находки были сделаны в рытвине, прорытой дождевыми водами, и камни выбирали просто руками, перебирая и перетирая красно-бурую глину. Более подробно место первых находок описывает Герман, отмечая, что копь состояла из гранитной жилы в 1 метр мощности. Главная часть жилы состояла из полевого шпата, дававшего при огранке очень красивые камни, и из кварца, сростающегося с последним в письменный гранит. Из других минералов приходилось отмечать черный шерл, литиевую слюду и некоторые другие более редкие минералы (родицит). Сам Герман посетил в начале 90-ых годов XVIII века это месторождение и подчеркнул характер «почвы», образованной на месте разрушения пегматитовой жилы. В этой почве толщиною до 1,5 метра, красно-бурого цвета, и попадались среди обломков полевого шпата и кварца кристаллы и шарообразные сростки малинового шерла.

Копи вообще работались только поверхностно и скоро были заброшены. В 1849 г. крестьянами было открыто вторичное месторождение в виде глинистого наноса с обломками розового турмалина и великолепными штуфами большой минералогической красоты. Однако, камней, годных для огранки, здесь не оказалось. Казенная разведка вскоре обнаружила незначительность месторождения.

Копь № 83. Неподалеку от рубеллитовых копей около 1910 г. местным Сарапульским крестьянином Панфилычем было открыто довольно богатое месторождение корундово-полевошпатовой породы; месторождение было мною посещено в 1921 г., ограночного материала почти нет, как коллекционный — корунд не красив, как абразионный — недостаточно чист, так что мною было предложено начатые там казенные работы прекратить. Корунд синеватый, типа Ильменских гор, встречается здесь в белом полевошпатовом пегматите и его кристаллы достигают длины 2 — $2^1/_2$ сант. Жила корундового сиенита и пегматита врывается в почти на голову поставленную свиту сильно разрушенных актинолитовых сланцев, в которых Г. Китаеву удалось найти небольшой кристалл берилла с оттенком окраски хрома (изумруд). Генетически, мы меем здесь дело с типичным плумазитом (десилифицированным пегма титом).

Копь № 84. В этом же районе имеется аквамариновая копь № 84, в сосновом лесу, на правом берегу Амбарки, немного выше деревни, метрах в 100 от реки. В бытность мою на Урале в 1921 г. казенными работами эта копь работалась. Была заложена шахта глубиною до 10 метр., достигшая полого падающей жилы, богатой перистою слюдою мусковитом с красивыми желтовато-зелеными аквамаринами и очень редким пластинчатым колумбитом. Бросается в глаза сходство жилы с жилою копи № 1 на Адуе. Большого количества ограночного материала при мне добыто не было. Шахта была проведена рационально и копь заслуживала внимания, но за ненахождением хороших камней в 1922 г. была заброшена. Аквамарины сидят в кварце и полевом шпате. Жила проходит в сильно разрушенном гранито-гнейсе. Несколько выше по реке имеется открытый разрез глубиною до 6 метр., работавшийся частной компанией в 1916 г.

В 1922 году работы были остановлены и больше не возобновлялись.

VII. Копи села Липовского (Липовка).

Когда вы едете по большому тракту из Невьянска в Липовское, не доезжая села после небольшого пригорка открывается картина селения, с большою церковью по середине, лежащего среди почти ровного ландшафта, лишь на горизонте окаймленного отдельными полосками темных лесов. Здесь вот, не доезжая километров 2 до селения, всего в 200—300 метрах от тракта, имеются сильно заплывшие неровности и ямы каких-то старых работ, на левом склоне Спорнинского ложка, падающего к истоку р. Бобровки (ниже р. Липовой). Весною до снятия хлебов и до сенокоса их нелегко заметить, и мне самому, много раз бывавшему на этих копях, приходилось пропускать тот небольшой свороток, который ведет вправо от тракта к расположенным в низине знаменитым Липовским копям. Но о копях и их близости можно догадаться и раньше по другим признакам. В окружающей округе выходов твердых пород не много, каменоломен и естественных обнажений нет, и, потому, для удобства в годы 1919—1923 для мощения шоссе широко употреблялся камень, привозившийся из отвалов копей. Здесь можно видеть великолепные фиолетовые массы лепидолита, ячеистый кварц с большими розовыми рубеллитами, обломки халцедона и измененного змеевика—словом весь парагенезис Липовских копей.

Копи открыты были совершенно случайно около 1900 года [1]), когда на пашне плугом были выпаханы кристаллы красного шерла. В горячке

[1]) Точную дату я не могу выяснить, но не ранее 1899 г.

первых двух лет, когда камни добывались фунтами, в беспорядочном и хаотическом ведении дела Липовскими крестьянами было не только загублено огромное количество научного материала, но и испорчено и исковеркано само месторождение. Никто из минералогов не видел самих копей во время их работы, и все исследователи их—сначала П. Драверт и В. Воробьев, а потом Л. И. и В. И. Крыжановские, много лет посвятившие изучению и собиранию минералов Липовки, могли ограничиться лишь осмотром и пересмотром отвалов.

По рукам Липовских крестьян, а также братьев Зобниных в Шайтанке, разошелся ценнейший материал разноцветных камней, и уже в 1912 г. было трудно в Липовском купить что-либо хорошее, а то немногое, что оставалось, ценилось сотнями рублей («Екатеринкою») за кристалл рубеллита. Работы велись беспорядочными шахтами и ямами безо всякого крепления. Местные крестьяне указывают, что глубина добычи достигала 20 м., но что вода при оставлении работ заливала шахты до 6 метров (сверху).

В 1921 г. положение на Липовке резко изменилось. Местным правительственным органом (Райрудою) были начаты казенные работы в районе Липовки и Мурзинки, причем в селе Липовском был центр—местная контора под руководством Г. Г. Китаева. Решено было, помимо зимних работ ямами, заложить настоящую шахту. Зимою 1920—1921 г. из одной из центральных ям была добыта пегматитовая порода с обильным бериллом и топазом. Весною была заложена шахта около ложка для пересечки жил, круто падающих на юго-запад. Все место было заснято, причем площадь старых разработок выявилась как неправильное поле, более или менее округлых очертаний, размером в 4.000 кв. метр. приблизительно. Вокруг этого места видны еще отдельные копушки, преимущественно на северо-запад от поля, очевидно по простиранию главных жил.

Выяснить направление жил пока трудно. Инж. Кандыкин, посетивший это месторождение, считает, что жилы идут веером в направлениях 320° до 0 и даже до 30°, т.-е. частью меридионально, но преимущественно в направлении северо-западном. Это северо-западное направление, по данным Китаева, преобладает, причем он дает угол 290—300° СЗ—ЮВ. Падение очень крутое на юго-запад. Г. Г. Китаев рисует следующую картину месторождения: жилы идут по простиранию—пластовые, чем и объясняется их правильность и система параллельных жил. Ширина их от 75 до 150 сант., не больше, зальбанды довольно отчетливые, ветвлений жил очень мало. Общий разрез в шахте, пробитой до 25 м., рисуется так: 1) красная глина; 2) змеевик пористый, хрупкий, с прожилками халцедона; 3) змеевик отальковaнный; 4) хлори-

тово-змеевиковая порода, с кремневыми прожилками (17 метр.); 5) тремолитовый (?) сланец (20—22 метр.). Строго говоря, мы не имеем здесь настоящих змеевиков, а лишь сильно серпентинизированные сжатые зеленокаменные породы разного типа.

Сами жилы из ослепительно белой породы без всяких пустот и занорышей с вышеуказанными породами образуют контактную зону — «накрыши», по местному выражению, из очень мягкой, частью превращенной в гидросиликаты магния, озмеевикованной породы.

Шахта расположена на юго-запад от полосы жил и благодаря их падению может их пересечь на глубине 33—42 метр. Это предположение блестяще подтвердилось зимою 1921—1922 года, когда на глубине 35 метр. достигли первой жилы, богатой бурым, неограночным турмалином, но содержавшей интересный коллекционный материал.

Вся добыча свозилась в 1921 и 1922 гг. в контору в Липовском, где сортировалась и готовилась к продаже.

В период 1921 г. на копи работало до 120 чел., но главные трудности создавались отсутствием средств водоотлива, в то время как вода сильно заливала шахты и требовалась установка специальной паровой машины для откачки. В 1922—1923 г., в связи с общим ослаблением экономической жизни Урала, работы были прекращены. Весною 1923 г. управление всех месторождений драгоценных камней Урала перешло в руки треста «Русские Самоцветы», но работы на копи не возобновились.

В виду полного отсутствия обнажений около копей сейчас приходится лишь по отвалам и по наблюдениям Г. Г. Китаева воссоздать картину генезиса самого месторождения. Вмещающие месторождение змеевиковые породы сильно разрушены, прорезаны жилками халцедона (с кварцем), опала, асбеста и ряда других вторичных минеральных тел (водных алюмосиликатов магнезии), местами сильно окремнели, местами же совершенно рассыпаются в труху. На образцах змеевика можно здесь видеть не только процессы поверхностного (гипергенного) разрушения, но весьма вероятно и гидротермального изменения его при прорыве пегматитовой жилою. Само тело жилы было довольно разнообразно и, повидимому, носило типичный пневматолитический характер, действию последних стадий которого, очевидно, надо приписать ряд вторичных белых магнезиальных тел коллоидальной и натечной структуры и вторичных слюд; в небольшом количестве к этим минералам присоединяется кальцит. Весь список минералов совершенно определенно говорит за богатство жил магнием и кальцием, что можно было ожидать уже из того, что в змеевике мною было встречено небольшое включение известняка, показывающее, что частично мы имеем здесь дело с офиокальцитом.

Минералы Липовки необыкновенно разнообразны, многочисленны, но, к сожалению, совершенно не изучены и частью даже совсем не определены. Полевой шпат в большей части должен быть отнесен к плагиоклазам типа олигоклаза, альбита. Кварц встречается здесь в довольно большом количестве, частью в виде больших сплошных матовых глыб, проникнутых иглами розового и зеленого турмалина, частью же в виде маленьких или больших прозрачных кристаллов, совершенно разъеденных, с интересными корродированными гранями [1]). Превосходен лепидолит, то в виде аггрегата мельчайших чешуек, дающих сплошную лепидолитовую нежно-фиолетовую породу, глыбами до 2 пудов, годную для дешевых поделок, то в виде крупнолистоватых масс прекрасного фиолетового цвета; реже большие листы не изученной еще калиевой слюды серебристой поверхности.

Другими минералами являются: большие куски петалита, редкий топаз в голубоватых и зеленоватых угловатых индуцированных многогранниках, бесцветный и светло-розовый воробьевит, васильково-синий фтор-апатит, марганцевый колумбит, может быть минерал из группы эвксенита и еще ряд ближе не определенных черных и бурых кристаллов и, наконец, самый знаменитый камень копи — турмалин. В первом томе (1922, стр. 127) в главе о шерле я подробно описываю этот прекрасный камень, разнообразный по своим оттенкам и красивый по своим сочетаниям, с нежно-фиолетовою литиевою слюдою. Не только сами кристаллы полихромного турмалина привлекают к себе нежностью своих оттенков, но хороша и сама «порода», как называют в Липовском, — аггрегат обломков зеленого и розового турмалина и мелколистоватого лепидолита.

Нередко перечисленные минералы сцементированы воскообразным или подобным горному мозгу минералом светлых, часто розоватых оттенков, образующим натечные и скорлуповатые формы. По исследованиям П. Земятченского, этот минерал оказался водным магнезиальным алюмосиликатом изменчивого состава и коллоидального строения.

Грустно сейчас смотреть на заросшие уже отвалы, особенно если вспомнить, как беспорядочно велись работы и сколько еще ценного материала должна содержать эта жила в глубине. К тому же прекрасная шахта 1921 г. не доведена до конца и снова стоит под водой.

Да одна ли эта жила в Липовском районе? Нет ли вокруг аналогичных жил? На этот вопрос сможет ответить скорее всего новый случай, который откроет новое месторождение где-либо в лесу или на

---

[1]) Очень редки здесь светлодымчатые кристаллы кварца, почти без призмы, являющиеся новообразованием в жильном теле.

пашне, но наметить его сможет только детальное геологическое исследование всего этого района, богатого не только турмалином, но и корундом и аметистами.

О последних было известно еще в начале XIX века, и, хотя сейчас мы точно не знаем, о каких именно месторождениях тогда говорилось, но еще недавно в ряде мест около с. Липовского добывались аметисты, правда не особенно высокого качества (напр., дер. Галанина).

Вопрос об аметистовых копях Липовки до сих пор является невыясненным, между тем в старой литературе, особенно XIX века, Липовка неоднократно упоминается по своим богатствам аметиста. Нередко можно видеть в музеях образцы этого камня со старыми этикетками, указывающими на с. Липовское. Эти образцы по большей части весьма напоминают дымчатые аметисты Адуйского района. Весьма вероятно, что на юг от села имеются в гранитах старые копи аметиста.

Что же касается до корундов этого района, то в этом отношении интерес вызывают только жилы дер. Фирсовой на север от Липовского (том I, 1922, стр. 30), выработанные нацело.

VIII. Копи Шайтакни.

Деревня Шайтанка лежит на границе Адуйско-Режевских лесов, среди пашен и полей в мягком рельефе пологих восточных склонов Урала. Небольшая реченка, текущая в Реж, по имени Шайтанка, протекает через это богатое село, обойденное с севера большим Невьянским трактом. В самой деревне по реке в свободное время женщины и дети намывали гальки рубина и сапфира, тогда как сами копи самоцветов были рассеяны вокруг, по преимуществу в лесу на юг и на восток.

Еще в 1910 году на главной улице пользовался славой дом старика крестьянина — богатея Василия Лёвыча Зобнина. В коренастой старой фигуре можно было угадать тот тип крепкого русского мужика, который умел путем крупных хлебных оборотов составить себе капитал и удачно поторговать камнями. Ему сбывали свой камень и бедные хитники с Изумрудов и пропивавшие свои деньги горщики Мурзинских копей. Ему же перепала главная доля фунтов и пудов розовых и зелёных турмалинов Липовки, когда плуг одного из крестьян наткнулся на пашне на жилу шерлов. Не отставал от него и его брат Николай Лёвыч, владелец мельницы на Реже недалеко от Шайтанки, в мешках у которого собиралось не мало аметистов и турмалинов, а на полках в комнате красовались щетки дымчатофиолетовых аметистов Адуя. Последние пять лет перед войною работы шли неудачно, и без успеха

вел «Лёвыч» добычу на топазовой копи (см. ниже), извлекая разъеденный бесцветный или желтоватый топаз (тяжеловес) и редкий зеленоватый берилл.

А между тем в начале XVIII века здесь была большая и удачная работа. Сначала местные крестьяне нашли ряд верховиков с цветными турмалинами, потом поиски ученого, выписанного из Австрии, директора фабрики Мора увенчались блестящим успехом, и в 1815 году в 7—10 кил. на юго-запад от деревни, в березовом леску, ему удалось найти мощные жилы пестроцветных турмалинов, более разнообразных по своей окраске, чем камни Сарапулки, но никогда не достигавших красоты вишневофиолетовых камней последнего месторождения. Эти копи, прозванные копями Мора [1]), легко достижимы по ровной лесной дороге, мимо лесных покосов, среди болотисто-холмистого рельефа местности, совершенно скрытого под покровом сплошной растительности. О ровной болотистой местности и вызванном ею обилием комаров говорил еще G. Rose, который, как он сам отмечает, был более занят борьбою с комарами, чем осмотром старых копей. Сейчас на заплывших и заваливших копях ничего нельзя увидать. Крупные столетние деревья выросли на отвалах, перемытых и пересмотренных много раз Шайтанскими жителями. Среди обломков пород, крупнозернистых и сильно разрушенных пегматитов, богатых письменным гранитом, можно видеть обильные куски сильно измененного змеевика, частью обогащенного тальком и прорезанного жилами и неправильными скоплениями халцедона. В некоторых местах завалившихся ям можно видеть, что пегматитовая жила с каолинизированным полевым шпатом проходит в свите змеевиков и что таким образом обогащение ее полихромными цветными турмалинами должно быть связано именно с процессами контактного характера.

В сильно разрушенном пегматите, и особенно в красочных продуктах его изменения и разрушения, встречались: большие кристаллы турмалина: малинового, черного, зеленого и бурого, с красивым полихромным изменением камней по длине оси. Изредка они достигали 5 — 8 сант. длины, но чаще образовывали лишь сеть мельчайших иголок. Их сопровождал листоватый и гребенчатый альбит, знаменитый коротко-столбчатый розовый или бесцветный воробьевит, гранат, кордиерит и большие листы фиолетового лепидолита. Все эти минералы встречались здесь в красивых и крупных разностях и вполне оправдывали те огромные затраты, которые производились на их добычу в начале XIX века.

---

[1]) Не доезжая одного километра до Моровских копей, можно наблюдать остатки знаменитой „Желтой ямы“, дававшие бурые турмалины и „золотисто-желтые топазы“.

Любопытно отметить, что турмалины особенно часто встречались гнездами, или по местному «кустами», и заключались в бурой глине, заполнявшей сводообразные полости в пегматите.

«Самоцвет», т.-е. красный турмалин, был уже издавна известен из этих мест Шайтанским жителям; они рылись здесь по преимуществу в верхних частях жил и в самой разрушенной дресьве и даже почвенном слое, и только в 1815 году маркшейдер Мор, отправленный по высочайшему повелению для собирания ископаемых по всему Сибирскому краю, приказал произвести разведку и наткнулся на большие богатства этого камня. Месторождение было взято в казну и работалось лет 5 — 8, обогатив кабинет и Горный Музеум богатейшими штуфами рубеллита. В 1830 — 1831 годах казной здесь велись безрезультатные резведки. С тех пор копи были заброшены и окончательно забыты.

С научной точки зрения Шайтанские турмалиновые копи представляют очень большой интерес. Подобно копям Сарапулки и Липовки пегматитовые жилы этой области носят несколько отличный от Мурзинки характер, и нетрудно видеть, что главное различие вызывается прохождением жилы в змеевиковой свите и обогащением жильных растворов соединениями магния и кальция.

Однако, месторождение драгоценных камней указанными ямами не ограничивается. Уже выше я указал на поиски рубинов и красноватых сапфиров по р. Шайтанке; на ее же левом берегу, в 200 метрах от самой деревни известна небольшая копушка Зобнина «яма Епишка» с тем тремолитсодержащим кварцем, о котором писал еще Раздеришин в конце XVIII века; мягко-шелковистый асбест образует включения в сероватый кварц и при шлифовке дает недурные волосатики. Тут же неподалеку несколько разведок на гранитные пегматиты в змеевиках, но без следов драгоценных камней и турмалина, и лишь с теми своеобразными и красивыми сероватозелеными, немного отливающими, полевыми шпатами (плагиоклазами), которые столь типичны для Моровских копей и других пегматитовых образований, так или иначе генетически связанных со змеевиками.

Совершенно иной характер имеют месторождения на восток от села, по дороге в дер. Медвежку, в мелкорослом лесу, покрывающем гранитные холмы левых берегов р. Шайтанки. Здесь в 1 — 1,5 килом. на восток и северо-восток можно обнаружить ряд многочисленных ям, копей и шурфов, из которых особенно приходится отметить Старую (более северную) и Новую Окуловские ямы. В Новой яме, мною осмотренной в 1913 году, Зобнин работал еще в последние десять лет и, потому, в ней можно было наблюдать характер самого месторождения. Здесь наблюдается жила крупнозернистого гранитного пегматита, сравни-

тельно бедного письменным гранитом, но с многочисленными отдельными миаролитическими пустотами. Гранит в части, доступной наблюдению, образовывал жилы мощностью не свыше двух метров, проходившие более или менее согласно в сильно разрушенных, поставленных на голову гнейсах. Отдельные миаролитические пустоты, по словам Зобнина, были небольших размеров и содержали кроме кварца и полевого шпата, иголочки черного турмалина, берилл, топаз и ломонтит. Бериллы этой копи отличались приятным желтым тоном, тогда как топаз характеризовался бесцветностью или слабой желтизной и сильною изъеденностью своих кристаллов. Вообще эти ямы не давали очень ценных камней и в сущности всегда работались в убыток.

С минералогической точки зрения совершенно особый интерес представляют здесь кварцево-пегматитовые жилы с зальбандами из сплошного магнетита, о которых мною готовится к печати отдельное исследование.

Местные старожилы указывают еще на копи с бериллами в 1 кил. от деревни по Ключику, справа впадающему в самом селе в р. Шайтанку, около дер. Бажиной (на З. С. З.). Насколько это указание правильно, проверить не удалось.

Наконец, последнее место настоящих пегматитовых жил лежит в 3 кил. от села Шайтанского и 1 кил. на север от Режа — от мельницы Н. Зобнина в Таганском лесу. Эти ямы принадлежат дер. Галапиной, очень сложны по своему генезису, так как, насколько можно судить по старым отвалам, состоят из пегматитов и каких-то сильно измененных контактных минералов типа актинолита.

Кроме этих месторождений, находящихся в связи с гранитными пегматитами или гранитными интрузиями, в змеевиках в Шайтанском районе мы встречаемся еще с одним цветным камнем — знаменитым Шайтанским *переливтом*, тесно связанным, очевидно, с гидротермальной (может быть контактной) переработкой змеевиков. Коренные места этого слоистого халцедона неизвестны и материал для обработки обычно собирается прямо на полях и пашнях, по преимуществу на восток и северо-восток от села Шайтанского (см. том I, 1922, стр. 269).

IX. Месторождения Колташей.

Южная часть Мурзинской области дает нам ряд месторождений корунда, генезис которых, однако, до настоящего времени не вполне выяснен. Таковы полевошпатовые жилы около Сарапулки, прожилки сапфира в кристаллических сланцах дер. Фирсовой, своеобразные контактные месторождения Бызовой и, наконец, ряд вторичных месторождений по Кор-

нилову Логу, Амбарке, р. Шайтанке, Положихе и т. д. Большинство этих месторождений подробно описано мною в главе о корунде (том I. 1922, стр. 27) и мне остается здесь привести лишь несколько данных о россыпях по р. Положихе у Колташей.

Еще с 80-ых годов прошлого столетия сделались известными Колташинские россыпи драгоценных камней. Они приурочены к течению небольшой р. Положихи, впадающей в Реж с левой стороны; эта реченка, длиною не свыше 2 кил., течет в нижнем течении в области доломитов и доломитизированных известняков, тогда как верховья ее лежат в области кристаллических сланцев и змеевиков. Промываемые здесь россыпи носят крайне неправильный характер и являются, повидимому, современными отложениями довольно быстро текущей речушки.

В наносах нижнего течения местные жители дер. Колташи, а особенно известный любитель и знаток Данила Зверев лет сорок уже занимались промывкой песков, добывая многоцветные сапфиры, лейкосапфиры, желтые корунды, красносиние рубины, зернышки оливина (?), редкие кристаллики топаза, берилла, граната, циркона-гиацинта (?) и кварца. Вместе с этими камнями несколько раз попадался алмаз.

Несмотря на продолжительные работы в этом районе, россыпи до сих пор еще не исчерпаны, и каждый год давал довольно много материала, шедшего в огранку, хотя и очень незначительного по величине, но прекрасного по качеству. Были годы, когда Данила Зверев добывал камней на 1 тысячу рублей. К лучшим камням надо относить очень темные сапфиры и фиолетовокрасные неоднородно окрашенные рубины. К сожалению, месторождение очень плохо изучено, плохо изучены и сами минералы, а между тем многие из них определенно нуждаются в поверке. Так, несомненно является интересным проверить определение зерен оливина и кристалликов циркона, так как действительное нахождение этих минералов могло бы дать те или иные указания генетического характера.

Материнская порода россыпей неизвестна, но по всей вероятности происхождение драгоценных камней, преимущественно сапфиров и рубинов, придется искать в метаморфических сланцах, так как по указанию К. К. Матвеева актинолитовые сланцы здесь прорезаны гранитами и в них спутником корунда является черный шерл. Такой тип месторождения корундов является широко распространенным в экзоконтактных зонах гранитов с зеленокаменными породами в Мурзинской полосе (см. на стр. 56 о мигматических и десилифицированных пегматитах).

Добыча камней в Мурзинской области.

Как видно из вышеизложенного, характер добычи в Мурзинском районе совершенно исключительно беспорядочен и лишен самых элементарных правил горного дела. Кустарная работа отдельных копачей на небольшом участке, в очень твердой породе, создавала необходимость итти кустарю лишь по самой жиле, по возможности затрачивая меньше сил на выемку пустой породы. Такое ведение работ приводило к созданию в начале неглубоких вертикальных ям-дудок, глубиною до 4—8 м., очень редко больше того; из этой ямы обычно подкапывались по жиле в стороны, идя «кротовинами» или такими ходами, в которых можно пролезть лишь ползком. Очень большое затруднение представляла всюду вода, что заставляло вести работы в зимнее время, когда в самих копях, по выражению горщиков, «было очень тепло» и приток воды был меньше, позволяя отливать ее бадьями. Вообще с водой бороться не умели и лишь очень редко ставили насосы, как, напр., у Южакова на Мокруше, так особенно в глубоких аметистовых копях Ватихи и др. В марте, месяце обычно из-за воды приходилось бросать работу.

Аметистовые копи в этом отношении были более совершенно оборудованы и их выработка носила менее кустарный характер. Обычно пользовались для подрывных работ порохом, а в последнее время динамитом. Никаких креплений вообще не ставили, да они и не являлись необходимыми благодаря твердости самих пород. Спуск в шахту обычно устраивался очень примитивно, и нередко, да и мне самому, приходилось спускаться в ведре, привязанном к далеко не безукоризненной по крепости веревке.

Такой кустарный, вернее говоря хищнический, характер работ довоенного времени был связан с общим характером тех юридических норм, на которых сдавались концессионными округами в аренду отдельные участки; несомненно, что в период старых казенных работ на Мурзинской площадке добыча велась совершенно иначе: часто месторождение вскрывалось начисто, о чем можно судить по огромным отвалам вокруг некоторых старых копей, часто работы велись подземными ходами, достаточно просторными и часто даже роскошными, однако, и в этих случаях не всегда успевали бороться с водою и добычу нередко бросали на небольших глубинах.

Единственным исключением из общего характера работ служили работы С. Х. Южакова на Мокруше. В то время как большинство горщиков по окончании зимних работ забрасывали и даже нарочно заваливали свои ямы, боясь что они достанутся другим, Южаков из года в год сохранял за собою старый билет на свой участок, присоединяя

к нему постепенно и соседние. Начиная с 1912 года Южаков решил повести открытые работы разносом и приступил к этой работе в большом масштабе, делая вскрышу и отвозя пустую породу. Эта грандиозная работа не была доведена до конца, так как недостаток рабочих рук при начале войны заставить прекратить начатые работы, да вообще Южаков не справился бы с этой задачей, требовавшей больших денежных и технических средств.

Обычно добыча камней на Урале до революции велась не столько единичными лицами, сколько артелями (обычно не более 5—8 челов.), «кумпанствами», которые составляли небольшой нужный капитал и вместе вели трудную работу, по преимуществу в свободное от полевых и куренных работ время, а главным образом в зимние месяцы и постом. Эти артели, однако, обычно довольно быстро распадались, и очень часто продажа камней сопровождалась рядом таких коммерческих операций, при которых наиболее ловкие члены артели наживались и лишь остатки камня отдавались другим. В общем, как правило, хорошие находки занорышей праздновались и нередко роскошные попойки поглощали весь ожидавшийся барыш.

Совершенно особняком стояли типы самостоятельных горщиков, тех старых пионеров и любителей драгоценных камней, которые с каждым годом все более и более исчезают из Мурзинки и вместе с ними умирает и самый промысел, теряя энергичных людей, вкладывавших всю свою энергию и любовь в это своеобразное и трудное дело.

Одни сами копались на своих участках, постепенно привлекая к себе на помощь новых работников. Таковы: Иван Васильевич Холкин-Черепанов в Мурзинке (около церкви), Краюшкин там же, Сергей Хризанфович Южаков и Мартемьян Южаков в дер. Южаковой, Данила Зверев в Колташах, Мария Родионовна Белых на Адуе.

Другие скоро бросали дело и превращались в «крупных коммерсантов», занимающихся лишь скупкой камней; таков был Василий Лёвич Зобнин в Шайтанке, Егор Орлов в Маслянке, П. С. Овчинников и др. Были здесь и легендарные личности в роде Самошихи в дер. Южаковой, которая умело скупала и перепродавала и одно время концентрировала у себя все дело продажи.

Третьи рыскали по району в поисках новых месторождений и вели добычу без всяких билетов на чужой земле, где-либо в чужом лесу или по речкам, таков был энтузиаст этого дела и горький пьяница Данило Орлов в Луговой или Трофим Памфилыч в Сарапулке.

Много этих своеобразных фигур проходило на Мурзинке перед моими глазами и нельзя с сожалением не видеть, как уходит старое поколение, умевшее «робить» и в тяжелом труде добывать камень, и

как приходящее ему на смену молодое поколение ищет менее тяжелых заработков, чаще перекупая камни и тщательно отстраняясь от собственных добыч.

Любовь к камню почти не передалась молодому поколению. Значительный риск при добыче, тяжелый физический труд в шахтах зимою, отсутствие какой бы то ни было организации при ведении работ и по сбыту материала — все это мало влекло молодое поколение к цветным камням, и промысел медленно умирает: старые места выработаны, новые не открываются. Да и трудно было здесь «робить», когда все скрыто под покровом лесов или пашен, когда в дореволюционное время не было горной свободы и прав на поиски и шурфы в казенных и поссессионных владениях. Только изредка пронесется буря, выворотит с корнями и повалит дерево, а в гигантских корневищах, как в вертикальной стене 5-метровой высоты, открываются следы новых пегматитовых жил.

Но такие случайности редки; часть крестьян, наделенная землею от заводов, все более и более уходит в хлебопашество; другая, обойденная при наделе, идет искать счастья в чужой стороне, в легком, более верном заработке заводских контор.

Однако, сейчас положение начинает несколько меняться: свободная добыча под техническим контролем, прочные формы артельного дела, обеспечение преемственности в работе—все это обещает в руках треста «Русские Самоцветы» совершенно новые успехи и может быть совершенно новый период в истории Мурзинских промыслов.

Сама эксплоатация копей в период старых кустарных работ велась весьма примитивно, о чем мы можем судить по великолепному описанию Денисова-Уральского добычи аметиста в «Каменном Рву»:

«На дно щели свет проникает весьма слабо и старателям приходится работать с искусственным освещением — обыкновенно с простою свечею. В подобных выработках рабочие спускаются в шахту в ушате на изношенном канате, грозящем ежеминутно смертью тому, кто ему доверится. Но это не останавливает смельчаков, жаждущих наживы. Жгучее чувство неизвестности, как азарт, который испытывают игроки или охотник, увидевший своего верного пса, делающего стойку, захватывает старателя, натолкнувшегося на жилу, которая по его приметам обещает гнездо аметистов. От волнения захватывает дух. Лихорадочно трясущимися руками откалывает он куски породы, ожидая каждую минуты увидеть дорогой кристалл. Для этого стоит рискнуть! Тут много своеобразной поэзии!».

«Есть старатели, обладающие особым чутьем и уменьем выследить жилу и предугадать, что она может дать. Такие, обладающие смекалкою и опытом, люди весьма высоко ценятся в деле разведок и пользуются

особым почетом. В затруднительных случаях, когда след жилы потерян, владельцы аметистовых месторождений прибегают к помощи опытных старателей, которые за хорошее угощение спускаются в шахты на разведки. Внимательно, шаг за шагом осматривая жилу с самой поверхности шахты, качаясь на головокружительной высоте в кадке на канате, ежеминутно угрожающем лопнуть, такой знаток непременно находит настоящий след жилы — поводок или отмешь и направит работы на верный путь».

А вот другие картины, описанные мною в 1912 г. при добыче драгоценных камней на Мокруше:

«Опытный горщик знает «проводники» к таким богатым пустотам или «занорышам», как их называют в Мурзинке; по тоненькой жилке гранита, идущей вглубь, направляет он свою работу до более мощной жилы «пласта», где по целому ряду мельчайших признаков или «припасов» он предсказывает существование пустоты с драгоценными камнями».

«С особым чувством любопытства подошли мы к только что обнаруженному занорышу. Буроватокрасная мокрая глина заполняла его, и С. Южаков кайлом и деревянными палочками осторожно и медленно вынимал эту глину, перебирая ее в пальцах. Скоро в его руках оказались превосходные кристаллики почти чернаго дымчатого кварца и двойнички полевого шпата».

«Рабочих и всех нас охватывает какое-то особенное чувство волнения: все глаза устремлены на опытные руки Южакова и каждый ждет с нетерпением, принес-ли на этот раз занорыш какой-нибудь самоцвет. Скоро Южаков сообщает нам, что он рукой на стенках полости нащупывает большие кристаллы дымчатого кварца и какой-то минерал — не то берилл, не то тяжеловес. Пустота тщательно отмывается, два взрыва динамитных патронов в соседних местах породы ее совершенно очищают, и в наших руках оказывается прекрасный кристалл винножелтого берилла и целый ряд штуфов дымчатого кварца с зеленой слюдой и кристаллами полевого шпата».

Однако, далеко не часто тяжелая работа в крепкой породе, доступной лишь динамиту, приводила к такому занорышу. Зарывались сотни и сотни рублей, разработка углублялась, откачка воды делалась все более и более затруднительной, а жила все время шла пустой, лишь расширяясь в пустоты с так называемыми коллекционными штуфами, но без дорогих камней, годных для огранки. Один год приносил горщикам счастье, и целые груды дорогих образцов для коллекций и музеев и сотни чистых, прозрачных и ярко окрашенных кристаллов являлись их добычей. Таким счастливым годом был 1910 — 1911-ый, когда на

яме Холкина и Орлова встречена была гигантская пустота с кристаллами полевого шпата в 75 сант. длиною и огромным топазом почти в 30 килогр. весом. Весь этот материал перевозился в Мурзинку, Южакову или Маслянку, где очень скоро сбывался скупщикам минералов и коллекционерам. Есть однако штуфы, которые переходили из рук в руки, их история известна каждому в районе Мурзинки, и цена их постепенна расла, после каждого перехода в новые руки, после каждого проигрыша или неудачной попойки.

Огромный опыт накапливался у этих горщиков и я считаю нужным в заключение этой бытовой характеристики недавнего прошлого привести список главнейших местных терминов, с объяснениями:

Дикарь — гнейсы, гранитогнейсы, мелкозернистый пегматит.

Припасы — пегматит.

Знаки — появление в породе следов берилла или топаза.

Тощак — миаролитовый пегматит с пустотами.

Занорыш — пустота, заполненная глиною.

Проводники — апофизы — тонкие жилы кварцевые или гранитные.

Воспарительный проводник — жилки со слюдою.

Кобыльи ребра — пегматиты с письменной (еврейской) структурой.

Беговой проводник — аплитовые жилки.

Илы — обычно разрушающаяся богатая слюдою масса гнейса, гранитогнейса или слюдистого сланца.

Синяк — змеевик (обычно сильно разрушенный).

Смоляк, цыган — темный дымчатый кварц.

Уголь, углерод — черный (синечерный) шерл.

Мыляк — полевой шпат.

Кипелка — легкая масса из пластинок лепидолита.

Куст — большая друза.

Скварь тяжеловесная —
Дурман тяжеловесный — } включение топаза в виде неправильных кристаллов или россыпающихся масс в породу или кварц.

Головка, жопка кристаллов — разные концы кристаллов с гранями или следами прикрепления к боковой породе.

Горщик, землерой — добыватели камней.

Повидимому, в местном народном быту сложилось также уже ныне не употребляемое слово тальяшки или тальянчики для драгоценных камней, что некоторые связывали с деятельностью итальянцев в конце XVIII века. Гораздо употребительнее и сейчас для кристаллов слово «струганец», очень метко подмечающее как-бы искусственную шлифовку граней кристалла. Надо, однако, сказать, что эти местные слова мало-по-

малу уступают место научной терминологии и нередко приходится удивляться, неожиданно слыша от местных горщиков современные геологические термины или минералогические названия.

Кроме того надо иметь в виду, что у добывателей камней сами месторождения называются горами, напр. гора Золотуха, но это понятие ни в коем случае не говорит о горе, как о элементе рельефа, а лишь отмечает каменную породу, в которой проходит выработка, в противоположность каким-либо россыпям.

Заключение.

На предыдущих страницах мы пытались дать более полную характеристику Мурзинского района, осветить его прошлое и современное положение, как на основании литературных данных, так особенно личных наблюдений и записей, насколько это возможно при том упадке добычи, который был характерен для последних лет.

Постепенное уменьшение добычи, прекращение старых разработок и отсутствие новых является однако не только грустным событием в экономической жизни описываемой части населения Урала; оно вместе с тем является гибелью значительных научных сокровищ страны. Ценный ограночный материал приносит с собой из недр богатства большого научнаго значения, и целый ряд редких и научно важных минералов является побочным продуктом практической разработки жил.

Вот почему, вместе с умиранием добычи цветных камней, русская наука теряет огромный и важный материал для научного исследования. Правда, наука не сумела в достаточной степени использовать время расцвета добычи, и мы до сих пор не имеем ни одного сколько-нибудь порядочного описания Мурзинских копей: когда минералог захочет прочесть их описание, то ему можно рекомендовать лишь работы конца XVIII века и основанную на них заметку Ирмана или по прежнему классическое описание приезжаго минералога G. Rose.

Точное и детальное исследование этих месторождений должно быть сделано, пока не заросли окончательно лесом последние копи, пока еще в отдельных ямах копаются старики горщики стараго закала и старой любви к цветному камню. Такое научное описание, достойное того огромного научного значения, которое имели эти месторождения в истории минералогии XIX века, должно охватить весь тот генетически однородный район, который тянется от Алабашки на севере до верховий Адуя на юге, захватывая по всей вероятности и Изумрудные Копи с аналогичными пегматитовыми жилами.

Монографическое описание Мурзинской полосы должно лечь на точную прежде всего топографическую, а затем геологическую съемку

местности, и на ней, как на канве, минералог должен применить и разработать те идеи, которые легли в основу изучения пегматитовых жил Северной Америки (штата Мэн), Мадагаскара, острова Эльбы и других местностей.

Так поставленная задача является задачей не только большого научного значения. Как в Северной Америке и Бразилии, научное объективное исследование, правильно освещая наблюденные факты, проливает свет и на те места, которые пока скрыты под густым лесным покровом и которые пока ускользают от глаз и опытнаго горщика и минералога. Его выводы сделаются достоянием практической жизни.

Таким образом, строго научное обследование явится одною из тех необходимейших мер, которыми нужно притти на помощь умирающей добыче драгоценных камней. Я пытался частично восполнить этот пробел, начиная с 1913 года, однако, моя работа велась слишком кустарно и не могла базироваться на детальной топографической, геологической, петрографической и геохимической съемке всего района.

Литература.

Мурзинский район и собственно Мурзинка и Алабашка.

Привожу ниже главнейшую литературу по району; детали об отдельных минералах см. при описании и литературных сводках о топазе, берилле, турмалине, аметисте, дымчатом кварце и др. минералах района (том I, 1922 г.).

1. I. G. Gmelin. Reise d. Sibirien, Gtt. 1752. IV. 449—452.
2. F. I. Hermann. Versuch mineral. Beschreib. Ural. Erzgebirge. 1789. I. 132—145.
*3. B. Hermann. Mineralog. Reisen in Sibirien. 1797. I. 85—101.
4. Мор. Горн. Журн. 1825, книга VI.
5. Ирман. О месторождениях цветных камней в Мурзинке. Горн. Журн. 1836. I. 222.
6. Щуровский. Уральский хребет в физико-географическом отношении. Москва. 1841. 200—212.
7. Menge. Schriften d. Mineralog. Gesellsch. 1842. I. (?) 119.
8. G. Rose. Reise n. d. Ural. I. 1842. 439—465.
9. N. Kokscharow. Mater. Miner. Russlands. I. 1853. 150; II. 1854. 212.
10. А. Белов. Промышленность цветных камней на Урале. „Промышленный Листок". СПБ. 1858. № 31, стр. 121.
11. В. Панов. Поиски цветных драгоценных камней. „Пермские Губернские Ведомости". 1866. № 48, стр. 190.
12. Н. Чупин. Географ. Стат. Словарь Пермской губ. Пермь. 1873 (буквы А—Н) [1].
13. М. Ерофеев. Записная книжка его поездки в 1875 г. и архив переписки с Овчинниковым (в архиве Минер. Музея Росс. Академии Наук).
14. Межецкий. О копях цветных камней на Урале. Горн. Журн. 1882. I. 106—108.

[1]) Чупин ссылается на какую-то рукопись о драгоценных камнях Мурзинской слободы неизвестного автора, которая была датирована 1840-ым годом и хранилась в библиотеке Уральского Общества Любителей Естествознания в Екатеринбурге. К сожалению, эта рукопись не была найдена в библиотеке, не смотря на все поиски библиотекаря в 1915 году.

15. Л. Я. Цветные камни на Урале. Газета „Голос". 1882. № 221.
16. П. Калугин. Мурзинские и Алабашские копи цветных камней. 1887. Екатеринбург. С картой. (То же напечатано в Зап. Мин. Общ. 1880. XXIV. 253—260).
17. А. Карножицкий. Зап. Мин. Общ. 1895, стр. 93 и след.
18. Денисов-Уральский. Руководство к обзору картин Урала. 1902, стр. 119—130.
19. В. Воробьев. Неопубликованная записная книжка поездки на Урал в 1904 г.
20. А. Краснопольский. Труды Геолог. Комит. 1906. Нов. сер. XXV.
21. И. Я. Кривощеков. Словарь Верхотурского уезда. Пермь. 1910.
22. В. Крыжановский. Отчет Геолог. Музея Академии Наук. 1911. V. 14.
23. А. Ферсман. За цветными камнями. „Природа". Москва. 1912. 1045—1060.
24. А. Ферсман. О необходимости обследования Мурзинки (письмо в Общ. Ест.) Зап. Уральск. Общ. Люб. Естест. 1913. XXXIII. 86—88.
25. А. Ферсман. Пегматитовые жилы Адуя. Труды Рад. Экспед. 1914. № 2, стр. 15.
26. А. Ферсман. Неопубликованные записки по Мурзинке 1912—1917.
27. А. Ферсман. Труды Геолог. Музея Академии Наук (1914). VIII, стр. 164. (Алабашка, Ватиха).
28. А. Ферсман. Добыча драгоценных камней на Урале. „Природа". 1921. № 4—6, стр. 83.
29. А. Ферсман. Парагенезис минералов Мурзинки. Изв. Акад. Наук. 1922. 463.
30. А. Ферсман. Танталониобаты на Ср. Урале. Доклады Росс. Акад. Наук. 1925, стр. 10.

Шайтанка.

31. Д. Соколов. О нахождении малинового шерла в России. Гор. Журн. 1825. VI. 45.
32. G. Rose. Reise n. d. Ural... 1840. I. 459—470.
33. Ирман. Горн. Журн. СПБ. 1836. I. 230.
*34. Hermann. Mineralog. Reisen in Sibirien. 1797. I. 85—101.
35. Hermann. Crell's Chem. Annalen. 1792. I. 308 (интересно описание аквамариновой копи около Шайтанки: не относится-ли это к Адую?)

Сарапулка.

36. Д. Соколов. О нахождении малинового шерла в России. Горн. Журн. 1825. VI. 43.
37. А. Краснопольский. Труды Геолог. Комит. 1906. XXV, стр. 60.
38. Ирман. Горн. Журн. 1836. I. 232, 233.
39. Hermann. Nova Acta Acad. Petrop. 1793. VII. 304.

Липовское.

40. В. Воробьев. Неопубликованная записная книга 1904 года.
41. П. Драверт. Прот. засед. Общ. Естест. Каз. Унив. № 215, стр. 2—5.
42. В. Крыжановский. Отчет Геолог. Музея Академии Наук. 1909. III. 12.
43. Э. Бонштедт. Марганцевый колумбит из Липовки на Урале. Изв. Росс. Акад. Наук. 1925 (в печати).

Корнилов Лог.

(Архивные данные см. ниже).

44. Г. Лебедев. Несколько слов о Корниловом Логе. Зап. Мин. Общ. 1878. XIII. 1—5.

Дер. Бызова и Колташи (р. Положиха).

См. литературу при корунде и алмазе в первом томе (Лебедев, Карножицкий, Мамонтов, Краснопольский).
45. См. К. К. Матвеев. Изв. Геолог. Комит. 1924. XLIII, стр. 126.

Архивные Материалы.

46. 1669. Дополнения к актам историческим 1853. V, стр. 62—63. О находке камней по Нейве плавильщиком Дмитрием Тумашевым.
47. 1669. История этого открытия см. Н. Абрамов. О железных и оружейных заводах в Сибири. Вестник Геогр. Общ. 1860. XXI. 185—186.
48. 1735. Г. В. Де-Геннин. Натуралии и Минералии. Горн. Журн. 1828. VII. 123—124. Донесение о находках камней у Мурзинской слободы.
49. 1744. **Андрей Бейер.** Донесение о находке цветных камней у дер. Корниловой. Архив б. Кабинета. Опись 315/476. Дело № 10. Связка № 2400.
50. 1745. Полное Собрание Законов Российской Империи. XII. 1745 г., стр. 848. „Сообщение из Кабинета о добывании в Мурзинской слободе, в дер. Корниловой...“ Постановление на донесение А. Байера.

Адуйские копи.

Адуйские копи издавна славились своими аметистами, собранными в красивые параллельные щетки и достигающими очень больших размеров, в несколько пудов весом; к этому камню с начала 1900-х годов присоединился и берилл, давший огромное количество ограночного материала, хотя и не высокого качества по своему тону, несмотря на выдающуюся прозрачность, чистоту и величину кристаллов. После нашумевшего периода 1900-х годов добыча камней здесь почти остановилась и последнее довоенное время, несмотря на все старания владелицы главной Семенинской копи М. Белых, «дело не ладилось и камень не шел». А между тем, повидимому, будущее этого района — несомненно, особенно благодаря близости Свердловск-Ирбитской железной дороги, к которой можно было бы подвозить получаемый при добыче драгоценных камней чистый полевой шпат, пегматит и кварц.

Район пегматитовых жил Адуя охватывает значительную область б. Монетной дачи, составляя южное продолжение Мурзинской полосы, и целиком лежит в Свердловском уезде.

Всего 10 — 12 килом. по прямой линии отделяют эту область от южных турмалиновых копей Шайтанки (Желтой ямы и копей Мора) и кварцевых жил дер. Галаниной. Указания лесных карт дачи и лесничих позволяют предполагать существование старых аквамариновых копей в 45 — 62 лесных кварталах (т. е. в верстах десяти на восток от течения Адуя) и жилы аметистов в 60-м и 61-м кварталах. Весьма вероятно, что главная часть пегматитовых жил этого района частью приурочена к самому течению р. Адуя, частью располагается далее на восток в области гранито-гнейсовой зоны. Только тридцать килом. отделяют эти копи от наиболее северных пегматитовых жил Изумрудных приисков, и, таким образом, месторождения этого района связывают

область Мурзинки с ее естественным продолжением — районом Изумрудных копей, как известно, тянущихся еще далее на юг, почти до самой ст. Баженовой (копи Кузнецова в 11 кл. от станции).

Копи Адуя отстоят от Свердловска всего в 60 — 65 километрах на север и сообщаются Верхотурским трактом до сел. Мостовой, далее лесной дорогой до Адуйского кордона (20 — 25 клм.) на левом берегу Адуя, откуда через мост—до копей 4 — 5 клм.

Ряд старых копушек и ям в гранитогнейсе со следами пегматитов и еврейских камней обнаруживается и в наиболее северной части прилагаемой ниже карточки, в ряде мест между Адуйским и Шайтанским камнем и особенно у Кособродского кордона на р. Реже.

Адуйские копи до последнего времени почти никем не посещались, и об их характере мы имели лишь самые отрывочные литературные сведения.

Несмотря на архивные поиски мне не удалось выяснить год открытия и характер первых разработок в этой местности, но несомненно, что они были известны еще в конце XVIII столетия, но обычно связывались с месторождениями Шайтанки и старой Липовки. На это указывают образцы аметистов и своеобразных параллельных сростков кварца, которые имеются в старых коллекциях и, без сомнения, по своему типу должны быть отнесены к месторождениям р. Адуя.

В рукописном каталоге коллекции А. Раздеришина, переданной в 1795 году в Минералогический Музей Академии Наук, встречается следующее указание: «из-за реки Адуя, от дер. Шайтанки в 20 верстах — дымчатые кварцы, хрустали с полевым шпатом; между сими породами, и наипаче в полевом шпате, попадаются аквамарины, но весьма редко».

В 1804 году Попов в хозяйственном описании Пермской губ. отметил существование копей «топазов», аметистов и горного хрусталя на юг от Шайтанки по р. Режу и Адуя [1]). В 1844 году разведочные партии Екатеринбургской гранильной фабрики искали здесь продолжения изумрудной полосы и отметили на правом берегу р. Адуя аквамарин и тяжеловес (?).

В 1853 году в этом районе шурфовали горные партии, отправленные на разведки изумрудов, после того, как Кабинет его величества на основании исследований Гревингка «убедился в бедности главного

[1]) Я склонен сюда же относить старое указание Попова (1804 — 1811) на „аметистового цвета хрустали в виде щеток на белом кварце, по дороге из дер. Шайтанки чрез р. Реж, Тонкую и Крутую, недоезжая двух верст до озерного болота, в 250 саж. от дороги в Греховском руднике“. Положение указываемого пункта на карте мне неизвестно.

района Изумрудных копей». Эти цветные партии шурфовали на правом берегу р. Адуя, особенно у впадения р. Черной в Адуй, но «обнаружен был один гранит».

Позднее посещены были граниты этого района Гофманом в 1865 г., А. Лешем в 1884 г., а потом и А. Краснопольским в 1892 году, при чем эти исследователи интересовались главным образом характером массивов Шайтанского и Адуйского камня и совершенно не касались копей камней.

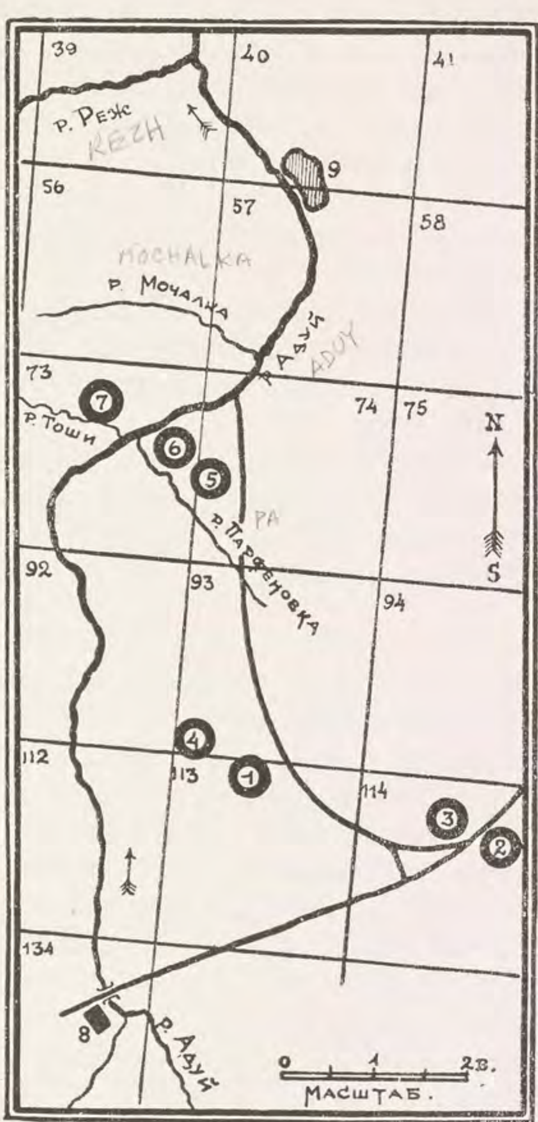


Рис. 6. Карточка Адуйских копей; номера обозначают: 1. Копь Семенина. — 2—3. Копи Адуя дальняго. — 4. Ямы золотопромышленнаго товарищества. — 5. Малый Тощак. — 6. Тысячная или большой Тощак. — 7. Копи по р. Таши (Урочище Таши). — 8. Адуйский кордон. — 9. Адуйский камень.

Впервые этот район обратил на себя внимание минералогов после колосальных добыч 1899 — 1900 г. г., когда было добыто кр. деревни Сарапулки П. С. Семениным, по словам Денисова, больше 20 пудов (по другим сведениям 35 пудов) травяно-зеленого берилла (аквамарина) на много десятков тысяч рублей (указывают, напр., цифры около 46000 р.). После заявки 1899 года здесь образовалась артель из крестьян на паях по 10 руб., причем уже через неделю на пай приходилось по 2500 р. В 1903 году появилось первое описание этих копей П. Драверта, который посетил ряд месторождений и описал главным образом копи Адуя Дальнего (т. е. копи № 2 и 3 на прилагаемой карточке). В его описании интересно подчеркнута связь пегматитовых жил с жилами горного хрусталя, аметиста и серовато-дымчатаго кварца, столь типичными для района Адуя.

Летом 1905 года в этот район был командирован Минералогическим Обществом А. Николаев, который посетил копи 73-го квартала, дал небольшую карточку и описал залегание и характер жил месторождений 7 и 6 (см. рис. 6). В 1908 году те же месторождения у р. Таши (урочище Таши) были посещены В. Крыжановским, который собрал ряд типичных дымчатых кварцев и хорошо образованных кристаллов ортоклаза и альбита.

В 1913 году копи 73-го квартала работались партией Горнаго Института под руководством Н. А. Шадлуна; к сожалению, результаты работ неизвестны, но, повидимому, они не были очень значительны. В том же году копи были детально осмотрены и изучены мною, а в 1914 году появилось их описание, из которого я заимствую нижеследующие строки, дополненные наблюдениями при повторном их посещении в 1914 и 1916 годах.

Если к этим отрывочным сведениям присоединить краткое описание кристаллов Адуйскаго берилла, сделанное Е. С. Федоровым, то этим ограничится вся известная мне литература об этих месторождениях, столь богатых бериллом и дымчато-пепельным аметистом.

Описание отдельных копей. Копь № 1. Эта копь, называемая в настоящее время по фамилии бывшего владельца Семенинской, состоит из 2 шахт (глубиною 20 и 10 метров), залитых водой и в последние годы перед войной принадлежавших М. Р. Белых.

По своему характеру эта жила, идущая в плотном граните, должна быть названа почти чисто полевошпатовой; она резко отличается от всех нижеописываемых жил не только по своим минералам, но и по внешнему виду, так как характеризуется нежно-розовым цветом своих полевых шпатов; крупные выделения кварца в этой копи почти совсем отсутствуют или же кварц образует самостоятельные жилки, прорезающие гранит и полевошпатовую породу в качестве более поздней генерации; в такой жиле в верхней части месторождений, по словам б. владелицы, попадались аметисты.

При сравнении между собой отдельных образцов этой весьма мощной жилы, мне удалось выяснить следующее ее строение:

Обычно мелкозернистый гранит через несколько более основную зону переходит в мощные скопления очень мелкого еврейского камня с кристаллами (октаэдрами) магнетита. К этой части, отделяясь и разбиваясь очень ровными плоскостями параллельно краям жилы, примыкает полевой шпат весьма нежно-розового цвета. Эти расколы повторяются несколько раз на протяжении приблизительно 25 сантим. Они, очевидно, отвечают некоторым перерывам в процессах застывания пег-

матитовой жилы и обычно выстланы листочками пневматолитической белой или зеленоватой слюды-мусковита.

Этими разломами тело жилы делится на ряд зон, из которых центральная, толщиной до 10 сант., состоит из радиальнолучистой и скорлуповатой массы розового альбита, заканчивающегося в полости трещин венчиками и гребешками из кристалликов.

Самый интересный момент минералообразования заключается в области на границе пертитовой и альбитовой зоны, к которой преимущественно приурочен эвксенит, монацит и берилл. Обычно кристаллы берилла, заключенные в пертит или альбит со всех сторон, еще несколько сохранили свои первоначальные очертания, но большинство их, как заключенных в полевые шпаты, так и лежащих в свободных пустотах жилы среди белесоватой глины, совершенно разъедены и являются теми своеобразными телами растворения, которые столь типичны для форм бериллов Бразилии. Кроме этих зеленых кристаллов берилла с ясно выраженными формами разъедания в этой копи встречались кристаллы еще другого типа, хранившиеся в виде больших штуфов у владелицы копи: — это большие, плохо образованные аквамарины — «сырцы» голубоватого тона, заключенные в мутный сероватый кварц, совершенно распадающиеся на куски при выламывании из последнего.

Копи №№ 2 и 3. Эти копи представляют части разработки одной и той же жилы по двум сторонам дороги. Они состоят из довольно больших старых разработок 1899 года, сильно заросших и обвалившихся. Пегматитовая жила идет в разрушенном граните и в свою очередь пересекается неправильным сплетением кварцевых жил. В этих жилах мы встречаемся с типичными пепельно-дымчатыми кварцами с тем параллельным наростанием и сростанием, которое столь характерно для района Адуя. В связи с этими жилами находятся скопления еврейского камня, по разнообразию и красоте тонов занимающего первое место среди аналогичных образований Среднего Урала. Нередко крупно-зернистые массы еврейского камня оканчиваются красивыми щетками параллельно ориентированных кристаллов кварца.

Мелкозернистый нормальный гранит, местами обогащенный магнитным железняком, составляет коренную породу, в которой проходит жила. Берилл залегает в глине, заполнявшей многочисленные миаролитические пустоты пегматита.

В описываемых копях встречаются:

1) берилл, мутными кристалликами в полости пегматита,
2) кварц дымчато-пепельный, переходящий в грязноватый аметист,

3) спессартин неправильными зернами.
4) пертит ортоклазовый.
5) альбит в параллельном наростании на полевом шпате, щеточками в полостях и в сростании с дымчатым кварцем.

Копь № 4. В саженях ста от Семенинской ямы на северо-запад в пределах 93-го лесного квартала имелись старые ямы. В 1913 году эти ямы были арендованы Российско-Азиатским Золотопромышленным Товариществом, которое приступило здесь к работам на западном продолжении копи № 1. Во время моего посещения в 1913 году работы шли только по расчистке месторождения, в верхних частях которого имелись жилы с аметистом и дымчатым кварцем, в глубине (6—8 метров) встретились в плотном пегматите небольшие пустоты — «занорыши» с плохими бериллами и красивыми слюдами.

Насколько можно было ориентироваться в разрезе, месторождение представляет пегматитовую жилу, напоминающую по своему типу «Адуй дальний» и проходящую в сильно разрушенном гранитогнейсе. Любопытно, что общий тип месторождения мало похож на близко расположенную копь № 1, и, потому, по имеющимся пока данным, трудно ожидать здесь встретить ту интересную комбинацию минералов, которая столь характерна для Семенинской копи. Здесь встречаются, кроме берилла: кварц дымчато-серый с типичным для Адуя параллельным наростанием; мусковит очень красивыми щетками из шестигранных табличек ромбического очертания с прекрасно выраженной зонарной структурой; альбит неясными кристалликами; ортоклазовой пертит; спессартин неправильными зернами и включениями.

Копи №№ 5 и 6. Эти копи по всему петрографическому и минералогическому характеру должны быть сближены с Адуем Дальним; они работались еще лет 50—60 тому назад, о чем можно судить по огромным отвалам.

Особенным богатством бериллов отличалась яма № 6, получившая название «Тощака или Тысячницы». Она лежит в 275 метр. ниже впадения р. Парфеновки в Адуй и приблизительно в 100 м. от берега последней реки. В этой яме мы встречаемся не столько с типичной пегматитовой жилой, сколько с миаролитическими пустотами, выстланными прекрасно образованными кристалликами пертита и дымчатого кварца.

Крупно-зернистый пегматит, аналогично копям №№ 2—3, отделяется от мелкозернистого серого гранита и гранитогнейса более мелко-зернистым зальбандом, причем на границе этих двух зон наблюдаются

скопления граната в виде отдельных пятен до $1^1/_2$ сант. в диаметре, образованных как бы взаимным проростанием граната, кварца и альбита.

Прекрасную характеристику этих копей дает в своем отчете Николаев: «Бериллы добываются в крупнозернистом граните; их находят как в полевом шпате, причем берилл находится свободно сидящим в пустотах полевого шпата, так и в гнездах (местное название «карманы») т. е. в пустотах гранита, лежащих или в жилах крупнозернистого гранита, или же в мелкозернистом; в последнем случае гнезда или лежат вполне обособленно от жил крупнозернистого гранита и сообщаются с ними только перемычками или образуют местное вздутие жил крупнозернистого гранита. Гнезда заполнены белой глиной, служащей как бы цементом более или менее крупному песку, состоящему из более или менее крупных зерен и кристаллов кварца, полевого шпата, слюды, граната, турмалина и берилла; последние же — в гнездах встречаются сравнительно редко. Кроме того в этих же копях был встречен голубовато-серый апатит».

Заключение.

На основании сказанного, в Адуйском районе нам известны в качестве годных для эксплоатаций камней: берилл, аметист и полевой шпат в его пегматитовом проростании с темным дымчатым кварцем. Если первые два по своим свойствам не могут иметь очень большого значения на рынке, особенно дымчатый аметист, то последний, благодаря красивому нежно-розовому цвету при приятной просвечиваемости, имеет несомненное будущее, как дешевый камень для поделок.

В районе Адуя намечается два типа жил — одни типичные пегматитовые, другие кварцевые. Последние пересекают пегматиты, нередко тесно сплетаясь с ними и являясь, очевидно, более поздними процессами застывания гранитных магм. Сами пегматиты довольно резко отличаются от месторождений Мурзинки по полному отсутствию топаза и слабому развитию турмалина и литиевой слюды. Наоборот, характерным для этих жил являются соединения редких земель и ниоботанталаты. Таким образом, отличие от Мурзинского района определенно сказывается в отсутствии летучих элементов бора, фтора и лития и в сходстве этих жил с теми образованиями, которые характерны для некоторых копей Ильменских гор.

Практическое значение этого района весьма вероятно, но разработка жил, как проходящих в сплошном и плотном граните, представляет большие затруднения.

Литература (главнейшая).

1. А. Е. Ферсман. Пегматитовые жилы Адуя. Труды Рад. Экспед. 1914 г. № 2.
2. (Н. Попов). Хозяйствен. описание Пермской губ. 1804. 195—196.
3. Миклашевский. Горн. Журн. 1862, № 7, стр. 15.
4. А. Ферсман. За цветными камнями. Природа, сент. 1912, стр. 1046.
5. А. Денисов. Руководство к обзору Урала... С. Пб. 1902. 130.
6. П. Драверт. Прот. Общ. Естествоиспыт. Каз. Унив. 1903, прот. № 215 стр. 8—12.
7. А. В. Николаев. Известия Акад. Наук. С. Пб. 1906. V-я серия. XXIV, стр. 226.
8. В. И. Крыжановский. Отчет по Геол. Муз. Акад. Наук за 1908 г. Труды Геол. Муз. Акад. Наук. 1909. III, стр. 11.
9. Е. С. Федоров. Зап. Горн. Инст. 1910, II. стр. 300 (рисунок берилла).
10. См. также первый том 1922, стр. 61 (берилл) и 233 (аметист).

Emerald Mines

Изумрудные Копи.

1. Введение.

Изумрудным Копям я посвящаю около ста страниц, так как считаю, что для этого единственного в мире месторождения должны быть по возможности собраны все материалы и критически пересмотрены все наблюдения и взгляды. Я тем не менее далек от полного монографического их описания, которому мы посвятим специальное издание после полной и всесторонней проработки всего имеющегося материала и сводки имеющихся технических данных.

Особое внимание Изумрудным Копям оправдывается двумя причинами: во-первых их экономическим значением на мировом рынке самоцветов и, во-вторых, их научным значением, как случая внедрения гранитных пегматитов в основную среду и своеобразной вызванной этим миграции химических элементов.

Экономическое значение Изумрудных Копей.

Экономическое значение Изумрудных Копей видно из следующих сопоставлений:

Ежегодная стоимость продаваемых на рынке изумрудов определяется цифрами в 3—5 миллионов рублей, причем количество вновь поступающих на рынок нормально должно колебаться (по ценам сырья) между 1—2 миллионами золотых рублей (по Ball'ю—1 милл. 200 тыс.), что без ущерба для мировых цен должно достигаться соответственною добычею во всех мировых месторождениях. В этом годовом обороте изумруд идет приблизительно наравне с янтарем (1600 тыс.), превышая рубин (700 тыс.) и нефрит (600 тыс.) и занимая таким образом четвертое место после алмаза (150 милл.), жемчуга (около 10 милл.) и идущего на технические цели сапфира (24 милл.), несколько превышая цифру годовой добычи коралла.

В Уральских Изумрудных Копях, по самым скромным подсчетам, до глубины в 50 метров, мы обеспечены запасами не менее 10 мил-

лионов карат ограночного материала, что дает стоимость, при современных ценах 1924—1925 гг., не менее 100 миллионов рублей [1]). И эти цифры я склонен скорее считать преуменьшенными, хотя тоже очень плохо обоснованными. Ценность годовой добычи изумруда в России вероятно равна ценности всех остальных вместе взятых драгоценных или цветных камней Союза [2]), если только из последних исключить такой орнаментовочный и частично строительный материал, как мрамор. Надо при этом иметь в виду, что по отношению к двум продуктам недр СССР обладает в настоящий момент монополией на мировом рынке—платине и изумрудам. Если роль России по отношению к первому уже давно осознана и почти монопольное владение месторождениями платины легло в основу целого ряда государственных мероприятий, то по отношению к изумруду мы еще недостаточно учли его всесоюзное значение и его роль на внешнем рынке. Случайное сочетание обстоятельств, в которых переплетаются и всесильная мода и экономическая борьба за копи Колумбии, сделало наши Изумрудные Копи на Урале временно основным поставщиком этого камня на мировой рынок и выдвинуло необходимость не только восстановить в государственном масштабе это предприятие, заброшенное в период гражданской войны, но и тесно связать его с общим вопросом о вывозе драгоценных камней за-границу, в руках треста «Русские Самоцветы» объединив неотделимые в этом случае эксплоатационную и коммерческую стороны. Дело изумрудов—не игрушка для удовлетворения тщеславия иностранцев, это валютный товар, которым Союз может способствовать укреплению своего торгового баланса.

До войны изумрудный рынок питался лишь частично Уральскими Копями, но главным образом копями Музо в Колумбии, где добывались густые синезеленые камни, одно время очень высоко ценившиеся, особенно в Америке. Другие месторождения в последние годы перед войною (Habachtal в Зальцбурге, Австралия и др.) не играли почти никакой роли и англо-французская «New Emerald Company» в сущности держала в своих руках весь рынок этого камня. В течение войны под влиянием чисто технических условий, оба источника камня пришли в дезорганизацию. Сложные взаимоотношения между правительством

[1]) См. подсчеты, сделанные в разное время: А. Ферсман. Самоцветы России. 1920. I, стр. 188 (цифры преуменьшены). А. Ферсман. Драгоценный и цветной камень в России. Горн. Журн. 1923. № 10, стр. 519 (подсчеты правильны, но средние цены должны быть сейчас повышены вдвое, что мною и было правильно предсказано в условиях отсутствия иностранной литературы). Sidney Ball. Econ. Geology. 1922, XVII. p. 575.

[2]) Надо еще иметь в виду, что в ценность последних включается очень большая цифра стоимости обработки, художественной или технической отделки и т. д.

Колумбии и компаниями, работавшими на копях Музо, привели к временной ликвидации всего дела, и богатейшие разрезы этого месторождения на склонах Кордильер обвалились, оплыли и необычайно усложнили приступ к новым работам. Только в 1924 году новая компания начала работы по приведению в порядок месторождения, но их результаты нам не известны. Если же в 1924 и была продана в Париже большая партия камней Колумбии больше чем за полмиллиона рублей, то их происхождение связано не с новыми добычами, а с продажей старых запасов и в том числе некоторых очень крупных, частью исторических камней Колумбийского правительства [1]). Одновременно пришли в упадок к 1921 году и наши Изумрудные Копи сначала из-за недостатка рабочих рук во время войны, потом во время революционной вспышки 1918 года под влиянием хищников, захвативших копи, позднее несколько раз проходившей через копи линии фронта: все это постепенно подорвало старое хозяйство и фактически добыча камня на длительный промежуток времени 1918—1923 г. прекратилась [2]).

Мировой кризис рынка драгоценного камня в моменты прекращения войны сравнительно ненадолго и мало отразился на изумруде, отчасти именно потому, что перед ним прошло несколько лет ослабления мировой добычи. Ни паническое падение цен вообще драгоценного камня, ни выбрасывание на мировой рынок старых, еще залежавшихся миллионных партий изумруда Колумбии, ни беспорядочная реализация дивных камней, вывезенных русской эмиграцией или разорившимися аристократическими домами Австрии и Венгрии,—ничто не могло поколебать положение изумруда, ибо всесильная мода избрала его вместе с сапфиром излюбленным камнем,—«камень спокойных некричащих тонов, позволяющий отдохнуть от кровавых воспоминаний мировой войны».

Таким образом создалась сейчас та конъюнктура, которая расценивает изумруд в 2—10 раз дороже довоенных цен; в то время как низкие сорта сохранили свои низкие цены в 2—4 руб. за карат граненого камня, то за высшие сорта Париж одно время платил бешеные деньги до 100 тысяч франков, т. е. до 10 тысяч довоенных золотых рублей.

Все это в связи с временным закрытием Колумбийских Копей создало в 1922 и 1923 году очень выгодную мировую конъюнктуру и ее не могли не учесть уральские хищники, начавшие тайно расхищать

---

[1]) Cp. J. Cohn. Der Smaragd. Deutsche Goldschm.-Zeit. 1925. № 16, p. 152.

[2]) В 1925 году на мировом рынке появился необычайно интересный изумруд из новых месторождений в Бразилии (Iesus das Meiras в штате Bahia и др.). Одно время предполагали смешение с зеленым кунцитом (гиденитом), но позднее выяснилось, что мы имеем дело с настоящим изумрудом, содержащим Cr_2O_3. H. Michel и G. Riedl. Der brasilianische Smaragd. Deutsche Goldschmiedezeit. 1925. № 27. p. 5.

и портить месторождения и через иностранных агентов-скупщиков переправлять материал заграницу. Сейчас этому положен конец, и тому новому положению дела, которое создалось на копях с осени 1923 года, посвящена специальная глава в настоящем очерке.

Эти краткие и весьма схематические данные оправдывают вполне то внимание, которое должно быть отведено изумруду, тем более, что одновременно с его добычей извлекается еще ряд ценных веществ,— берилл, в качестве ценной бериллиевой руды, фенакит и александрит в качестве ограночных самоцветов и, наконец, биотитовые сланцы, имеющие значение, как калиевое удобрение, плавиковый шпат и, может быть, каолин. Надо при этом иметь ввиду, что правильное и своевременное завоевание изумрудного рынка тем более важно, что начавшееся улучшение положения на Копях Колумбии может создать вновь серьезную конкуренцию русскому камню.

Научное и научно-практическое значение Изумрудных Копей.

Помимо большого экономического значения изучение Изумрудных Копей имеет огромное научное и научно-практическое значение. В настоящее время после моих работ 1924—1925 года на Урале, исследований Гордона в Америке (1921) и Hall'я в Южной Африке (1922), намечается новый тип минеральных процессов огромного значения, связанный с проникновением кислых гранитных расплавов в змеевики и другие «зеленокаменные породы». Правильная разгадка месторождений Изумрудных Копей дает впервые освещение целой большой области минералообразовательных процессов Урала, при которых гранитные апофизы и пегматиты, внедряясь в толщу более древних сланцев и пород, производили своеобразный обмен — миграцию химических элементов и этим путем приводили к таким комбинациям элементов и минеральных соединений, которые имеют большое практическое значение. Этими процессами, в последующих главах разобранных со всей детальностью, не только объясняется ряд месторождений самоцветов на Среднем и Южном Урале, но и дается толкование многочисленным жилам корунда, сапфира и рубина на большом протяжении восточного склона Уральского хребта.

Сами поиски и разведки новых месторождений изумруда, оконтуривание его площадей, даже детали самих выработок вытекают из правильно поставленных генетических данных и, потому, на их изложении мне придется остановить особое внимание.

Хотя в первом томе мне пришлось уже остановиться на описании самого изумруда (1922. I, стр. 73) и его главных спутников—фенакита и александрита, тем не менее мне придется вновь вернуться к описанию минералов Копей, не имея возможности отрывать данные минералогии от поставленных нами геохимических задач. Полное минералогическое и геохимическое исследование наталкивается, однако, на ряд очень больших трудностей в виду отсутствия общего геологического и петрографического обследования всего района, и, потому, приходится пожелать скорейшего окончания начатой В. А. Вознесенским детальной проработки геологии Изумрудных Копей и в первую очередь геологической карты района.

Зимою 1924 и 1925 гг. и летом 1925 г. благодаря содействию объединения «Русские Самоцветы» мне удалось посетить Копи, провести на них несколько недель и осмотреть в шахтах артелей свыше 45 свежих забоев. Это посещение дало мне возможность непосредственно в работающихся забоях собрать большой материал, который и был подвергнут детальному химическому, минералогическому и петрографическому анализам. Полученные результаты, вместе с многочисленными зарисовками и техническими журналами бывших технических руководителей Копей М. А. Гордиенко и инженера Е. Г. Землянского, дали возможность ближе подойти к минералогической природе этого месторождения и наметить основные черты для разрешения вопроса о его происхождении.

Порядок дальнейшего моего изложения следующий:

A.

1. Введение.
2. Исторический очерк; история научного изучения Копей.
3. Общий характер района, пути сообщения.
4. Хозяйственное описание отдельных приисков.
5. Добыча изумрудов.
6. Промышленная характеристика изумруда.

B.

7. Общее геологическое описание.
8. Геохимическое описание отдельных приисков.
9. Петрографический очерк.
10. Химический состав пород и минералов.
11. Минералы Копей.

C.

D.

2. Исторический очерк.

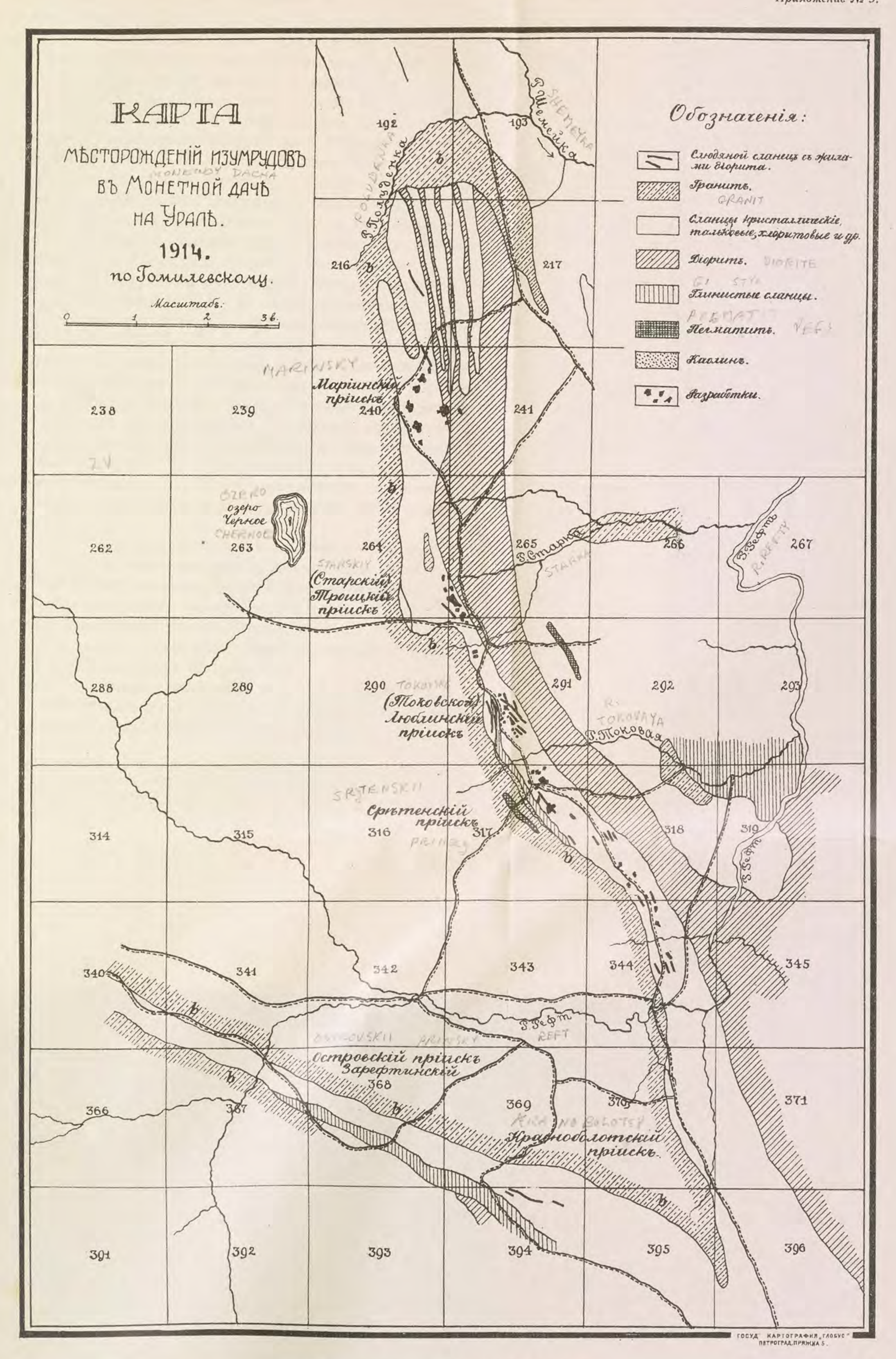
Еще в классических работах Геродота и Плиния имелись указания на «скифские изумруды» редкой красоты; позднее в XVIII веке неоднократно говорилось о нахождении изумрудов на Урале [1]). Однако, в действительности русский изумруд сделался известным только в 1831 году, т. е. меньше, чем сто лет тому назад.

В архивных записках знаменитого командира Екатерингофской гранильной фабрики Каковина мы читаем.

«Первое Открытіе Изумрудовъ въ 1831 Году 23-го Генваря Мѣсяца Лично Мною (Исправляющимъ Должность Командира Екатеринбургской Гранильной фабрики, Горнощитскаго Мраморнаго Завода и Главнымъ Мастеромъ работъ по онымъ производящихся, Каковинымъ) Сдѣленное. Поводъ къ этому Слѣдующій: Крестьянѣ Бѣлоярской Волости Отыскивая Смолистыя Сосновыя Пьни, Самосушникъ и валежникъ для извлеченія смолы, Одинъ [2]) изъ Нихъ нашелъ мѣжду корнями вывороченнаго вѣтромъ дѣрева нѣсколько не большихъ кристалловъ и Обломковъ Зеленаго Камня, Которыя и Самое Мѣсто найденія показалъ двоимъ Своимъ Товарищамъ. Всѣ Они Копались въ корняхъ подъ Корнями и Нашли Еще нѣсколько кусочьковъ изъ коихъ по цвѣтнѣя взяли съ Собой въ деревню, а потомъ привозили для продажи въ Екатеринбургъ; Но какъ найдѣненныя ими куски были вѣрховыя, намытыя изъ разрушившейся Жилы допокрытія корнями дерева, подвергавшіяся всѣмъ перемѣнамъ Схихій, От Чего потеряли природный свой цвѣтъ

[1]) См. том I, 1922, стр. 74. См. Julius Cohn. Deutsche Goldschmiedezeit. 1925. № 2, p. 2 [с интересными данными 1349 года].

[2]) а именно, Максимъ Кожевниковъ.



Схематическая карта **Изумрудной полосы**
по Е. Гомилевскому (1914) и отчасти Миклашевскому (1862).

и Совершенно тресковаты, то и Относили ихъ къ Худымъ Аквамаринамъ, (Бериллам), взяли Засамую Малую Цену только для того, чтобъ приносили имъ Секретно Лудшіе. Мѣжду тѣмъ я былъ Извѣщенъ Отъ Насмотрщика моего, Ослучаи найдѣнія Оныхъ Камнѣй, съ Наименованіемъ Зеленоватыхъ Аквамариновъ, которой чрезъ нѣсколько дней по приказанію Моему доставилъ Мнѣ Малинькой кусочекъ того камня. Двадцати четырехъ лѣтняя Служба при Екатеринбургской камнерезной Шлифовальной фабрикѣ всегдашнѣе обращеніе при добычахъ и Обработкѣ цвѣтныхъ камней доставили Случай къ Опытному различію оныхъ, и потому скоро Замѣтилъ, что ископаемое Сіе ни Есть Аквамаринъ, тяжесть и крѣпость несравненно превышаетъ Оной, Отломъ Чище и Стекловатея; при срвнительныхъ пробахъ оказался крѣпче иностраннаго изумруда. Внимательныя Сии Сравненія допустили Меня Мыслить, что доставленный Мнѣ кусочекъ Есть Изумрудъ. Немѣдля беру рабочихъ людей съ Инструментомъ и ѣду на мѣсто найденія Онаго. Снѣгъ и холодъ не могъ препятствовать усердному розыску. Многія битыя Шурфы смотря по Склонности возвышеній Земли, довѣли до Жилы Изумрудовъ при преслѣдованіи Оной найдено нѣсколько кристалловъ по сопровождающимъ породамъ болѣя увѣрившихъ меня, что это Есть Изумруды. Оставивъ Команду къ дальнѣйшему развѣдыванію возвратясь въ Екатеринбургъ изъ лудшихъ пріобрѣтенныхъ Мнѣ камней Одинъ Огранѣнъ при фабрикѣ, для Опыту и представленія благоусмотрѣнію Его Превосходительству Г-ну Вице Презеденту Кабинета Его Императорскаго Величества, гдѣ приглашенными Ювелирами найденъ былъ дѣйствительнымъ Изумрудом . . . ».

Это открытие окрылило Каковина и его энергия дала развиться изумрудному делу в огромном масштабе [1]), но прекрасные камни первых добыч погубили алчного командира фабрики, преданного суду за утайку камней и окончившего жизнь самоубийством в конце 1835 г. Работы временно были остановлены; ревизия пыталась выяснить ошибки и злоупотребления, и лишь с конца 1836 года вновь начались работы под руководством нового Директора И. И. Вейца.

Таковы первые моменты из истории открытия Изумрудных Копей. На месте первых находок вскоре вырос целый прииск, получивший название Сретенского. Здесь вскоре заложен был знаменитый шурф № 6,

[1]) К сожалению, архив Екатеринбургской (ныне Свердловской) гранильной фабрики дает мало материала для восстановления полной истории копей и особенно характера работ на отдельных приисках; тем не менее мною продолжаются архивные изыскания по этому вопросу.

доведенный до глубины 25 метров и давший особенно на 15 метре огромное количество прекрасных камней [1]). Затем были открыты прииски Старского (Троицкого) района и интерес к Копям оказался настолько значительным, что работы велись на средства «Кабинета его величества и Департамента Уделов» одновременно [2]). В 1838 г. напали на южную полосу с знаменитыми александритами, тогда как самые северные, Марьинские, были открыты еще 1833 г. крестьянином Карелиным.

Надо сказать, что Вейц оказался удачным инженером и с немецкой методичностью стал вести работы на копях; ряд его донесений с прекрасными картами и зарисовками показывают нам, насколько внимательно относился он к месторождению, пытаясь разобраться в природе явления. Начиная с 1835 года, Вейц повел систематическую «разведку на протяжении более 25 верст в длину и нескольких верст в ширину; результатом этих разведок было нахождение 42 приисков», но «весьма немногие оправдали ожидание».

До 1839 г. работы шли прогрессивно развиваясь, но затем начали падать и в 1852 году остановились совершенно. Тщетны были попытки 1844 г. отыскать продолжение полосы изумрудов на севере, в районе Адуя. По донесению директора гранильной фабрики Вейца причина подобного состояния дела заключалась в трудности производства работ, вследствие сильного притока воды. Так как произведенные в это время (1853—1855) Гревингком исследования указывали скорее на неблагонадежность месторождений, а работы стоили очень дорого, то по указанию Министра Уделов Л. Перовского решено было совершенно прекратить добычу изумрудов, хотя мелкие разведочные работы продолжались еще до 1855 года; затем и они были прекращены, и до 1860 года «на копях содержалась только стража, охранявшая отвалы прежних лет и казенные здания».

В 1860 и 1861 года Изумрудные Копи подверглись обстоятельному исследованию со стороны горного инженера Миклашевского, которому предстояло выяснить условия залегания изумрудов и решить вопрос о благонадежности копей, на что ему было всего на всего ассигновано 2.500 рублей.

---

[1]) Эта копь, по донесению Вейца в декабре 1842 года, обрушилась вследствие пожара крепей на 13-й сажени. Интересно отметить, что летом 1924 года старателю Куткину удалось напасть на 15-ом метре на остатки этой копи со следами пожара крепления.

[2]) Между обоими ведомствами шло соревнование; особенно заботились Уделы в лице известного Льва Перовского, который для надзора за работами учредил особую должность пристава, наблюдавшего за работами и следившего за каждою новою находкою. Пристав был нанят, была построена ему специальная изба на Копях, но по дороге он умер, и на этом вся затея закончилась.

Миклашевский на основании ряда неверных определений пришел к заключению, что в распределении изумрудов в сланцах не существует никакой законности, вследствие чего предсказать их нахождение не представляется никакой возможности; поэтому при добыче надо производить правильную очистную работу.

Приступая к новым разведкам Миклашевский нашел «местность болотистую, покрытую сплошь лесом и в полном смысле изрытую работами прежних лет; старые разносы наполнены водою, шурфы и шахты обвалились, отвалы заросли лесом». Поэтому Миклашевский решил не трогать прежних работ, а разведки производить в местах, еще не тронутых, в районе Марьинских и Сретенских приисков. Эти разведки привели к открытию ряда линз слюдяного сланца, прорванных жилами породы, которую он неверно называл диоритом. Однако, главное значение этих работ заключалось в геологическом освещении местности. Миклашевский впервые дал в 1862 году подробное описание копей с очень схематичной и не вполне правильной геологическою картою, и его описание является единственным фундаментом для суждения о прошлых работах.

В виду предстоявших, согласно заключению разведки, значительных затрат, по докладу командированного на приписка Озерского, Кабинет решил прекратить работы на копях и счел более выгодным сдать копи в аренду. Спачала копи попали к помещику Кониару (1862), а сейчас же затем к его компаниону Г. Трунову, с платой в 6080 руб. в год, а с 1867 года—по 13.000 руб. Работы производились главным образом на Старцевской (Троицкой) и Токовской (Люблинской) копях и временно приняли огромные размеры; на них было занято до 6.000 человек. Однако, в виду полной бесхозяйственности Трунов должен был лишиться аренды до срока (в 1871 г.) и был объявлен несостоятельным должником.

В 1878 году копи были взяты в аренду г. Поклевским-Козелл, на 10 лет, с платою по 10.000 рублей в год. Однако, работы велись чрезвычайно слабо. Новый арендатор затрачивал на разведку ничтожные суммы; к тому же и в администрации не было устойчивости. По истечении срока аренды Поклевский-Козелл отказался от дальнейшей аренды.

С этого времени работы на копях совершенно прекратились, но в 1891 и 1892 годах (в голодные годы) на копи были допущены местные крестьяне для работ на старых отвалах. Как рассказывают, в течение 8 лет крестьянами было добыто значительное количество хороших камней, поправивших их дела, но копи от этого сильно пострадали. Работая в старых отвалах, они сваливали пустые породы в старые ямы, и без того залитые водой.

Наконец, с 1897 года аренда перешла, на срок в 24 года к Нечаеву, передавшему ее в конце 1899 года «The New Emerald Company», владевшей копями в Muso в Колумбии и платившей Кабинету 10.000 рублей ежегодно. Компания в течение 16 лет работала на Копях, но во время войны прекратила добычу, а позднее под влиянием революции, совершенно отказалась от концессии.

По описанию бывшего директора копей инженера Юдинсона, в начале своей деятельности новая К° Изумрудов долго металась от Сретенского к Марьинскому, затем к Троицкому и обратно к Марьинскому приискам, в зависимости от того, где крестьяне—«хитники» случайно намывали лучшие камни, и только, истратив значительные средства, прочно осела на Троицком прииске, оборудовав здесь несколько менее примитивно шахты и промывательную фабрику и совершенно махнув рукой на остальные прииски, оставляя их в качестве резерва для будущего.

Первоначально, принимая во внимание близкое к поверхности залегание изумрудоносных слоев, было решено вести разработку открытыми работами и начаты были два громадных разреза. Это было крупной ошибкой, совершенно погубившей О-во и без того крайне слабое в финансовом отношении.

Действительно, в подземных выработках, при плохом освещении, особенно с синими стеклами в фонарях, поголовных обысках каждой смены и вообще неослабном контроле за каждым забойщиком, возможна была еще кой-какая борьба с хищениями наиболее ценных камней, при открытых же работах она оказывалась совершенно безрезультатной. Как показал опыт Новой К° в 1906 и 1907 гг., когда были промыты $1^1/_2$ и 2 миллиона пудов сланцев, количество попавших в руки К° изумрудов было столь незначительно, что О-во потерпело полный крах и вынуждено было перейти к подземной разработке, при которой (при наличии всего 6-ти забоев) годовая добыча не превышала 300—350.000 пудов, но $^0/_0{}^0/_0$ содержание изумрудов значительно увеличилось.

Все камни в запломбированных жестянках и ящиках отправлялись в Париж, где производилась их сортировка и предварительная оценка.

Продажа камней была организована на следующих, мало-коммерческих основаниях. Имелся контракт с фирмой «Léon Bourdier» в Париже, которой и была запродана на много лет вперед вся добыча. По получении камней из Екатеринбурга они осматривались председателем Правления (не ювелиром и не знатоком изумрудов, к тому же не получавшим от К°—никакого вознаграждения в виду печального финансового положения) совместно с представителем Т/Д «Léon Bourdier»

(обычно владельцем). Последний отбирал несколько наиболее интересных камней и все остальные передавал для кливажа и первоначальной очистки работавшим тут же при Правлении девушкам-мастерицам.

Самый кливаж производился ими крайне грубо, небрежно и неумело, благодаря чему сильно обесценивались средние и низшие сорта камней, вообще мало интересовавшие ювелира L. Bourdier.

После кливажа изумруды вместе с ранее отобранными поступали для дальнейшей огранки к тому же L. Bourdier, который производил при этом приблизительную их оценку «на глаз» и выдавал Правлению К° две трети со своей же оценки в виде аванса из 7% годовых. Камни же оставались у него в качестве обеспечения выдаваемых денег и поступали в его магазин для дальнейшей перепродажи. Сведения о проданных камнях с удержанием 10% «комиссии» ежемесячно представлялись им Правлению, но самая продажа никакому иному контролю не подлежала. Подобные кабальные условия объяснялись, конечно, тяжелым материальным положением О-ва, вообще с самого начала носившим грюндерский характер и крайне слабым в финансовом отношении.

В начале революции французская Компания окончательно бросила работы и прииска были поделены между тремя крупными предпринимателями[1]): Денисовым-Уральским, генералом Шенком и В. И. Липиным, которые взяли их на 20 лет в аренду с обязательными взносами 10.000 + 4.500 + 4.500 рублей в год. Они частично и каждый самостоятельно приступили к работам в 1917 г. и двое из них, в частности Липин, добыли и огранили весьма хорошие камни.

Вообще первый опыт такого раздела оказался довольно удачным, тем более что обещал коренным образом изменить весь рынок продажи изумрудов, которые оставались бы в самой стране и вновь дали бы Свердловску и широким кругам его кустарей этот камень.

Однако, уже летом 1917 г. и позднее в 1918 г. работы названных выше предпринимателей были нарушены: они были изгнаны из своих приисков довольно организованными хитниками, добывшими, например, на вскрытой у Липина жиле камней не менее чем на 60—80 тысяч. Эти хитники объявили себя полновластными хозяевами, и о захвате ими Копей можно узнать из следующей записки Совета рабочих депутатов Асбестовых Копей, поданной 5 октября 1917 г.: «Мы не имели и не имеем реальной силы к закрытию и ликвидации хищнических работ там, со стороны же уездного комиссара не было и нет до сих пор никаких мер по этому вопросу. Между тем хищнические работы на

[1]) Еще в 1913 г. были сделаны отводы частным предпринимателям близ Красноболотского прииска, наперекор всем правилам Горного Устава, и здесь то образовался законный центр хитников, который дважды посещался мною.

изумрудных рудниках за последнее время приняли настолько анархический характер, что дальнейшее промедление в принятии мер грозит весьма серьезными последствиями. Так, например, туда является всякий сброд (преступники, дезертиры и отъявленные хулиганы), которые не хотят считаться не только с какими-нибудь законами или правилами и порядками, но по всем признакам, при том азарте добывания изумрудов, какой наблюдается там, не будут считаться с элементарными законами человеческими. Вероятно очень недалеки те дни, когда на изумрудах будет царить суд Линча среди всех там находящихся искателей, только в самом скверном его применении. На днях на копи Липина явилась группа в 30 человек, среди которых находится и часть отпускных солдат; эта группа заявила и даже показывала милиционерам какое-то удостоверение, якобы от Уральского Рабочего Комитета, где им разрешается работать на изумрудах на том основании, что все недра земные есть достояние всех; кроме того заявили, что еще придет человек 300 для работ».

Эти хищнические выступления подорвали работы не только французской Компании, но и небольшого частного общества Шенка—«Новый Изумруд», которое организовалось в 1915—1916 гг. и приобрело от французской Компании группу Красноболотских и Островных приисков; этим обществом летом 1916 года было приступлено к разведке главным образом Красноболотских приисков. Для этого был приглашен Бырченко, студент Горного Института. Работы начали с июня 1916 года. Было предположено снять топографическую карту всех приисков (масштабом, кажется, 50 саж. в 1 д.) и составить детальную геологическую карту участка. Затем предполагалось приступить уже к самой разведке. Первая часть задачи была выполнена. Снята карта и прииски покрыты сетью шурфов. Надо, однако, сказать, что шурфовка была слишком мелкая и цели, которые ею преследовались, выполнены не были. В большинстве случаев останавливали их, не доходя до коренных пород, так как сильный приток воды и необходимость крепления препятствовали дальнейшему углублению. Средства же были крайне ограничены. С самого начала работ и вплоть до их конца денежный кризис был явлением постоянным; таким образом это начинание скоро провалилось.

Как указано выше, события 1917 года сильно мешали работе на Копях; тем не менее сначала Денисов-Уральский и Шенк пытались частично продолжать работы и разведки, причем летом 1917 г. старые отвалы были проданы для промывки местным крестьянам.

В течение 1918—1919 гг., вместе с колебаниями фронта гражданской войны, продолжалась смена работавших на изумрудах лиц. В 1919 г. вновь появился В. И. Липин на своих приисках (Сретенском), причем

ему удалось найти превосходный кристалл изумруда темно-зеленого цвета. Во второй половине 1919 года прииски были национализированы, а в 1920 году перешли в ведение Екатеринбургской Райруды, которая взяла их под охрану и при содействии Геологического Комитета организовала разведку, но никакой добычи не вела.

В 1921 г. Копи были мною посещены, обогатительная фабрика на Троицком прииске пострадала мало, но все огромные разрезы и шахты были залиты водой. К осени этого же года, по предложению инженера Н. П. Калугина, на Изумрудных Копях нарезали маленькие делянки, на подобие Аметистовых Копей и сдали их отдельным лицам, чем в сущности была вновь узаконена хищническая эксплоатация.

Весною 1923 г. все Изумрудные Копи перешли в ведение треста «Русские Самоцветы», к которым в это время поступило уже несколько предложений от иностранных компаний о сдаче приисков на концессионных началах.

«Русские Самоцветы» вновь взяли за базу Троицкий прииск и под энергичным руководством технического руководителя М. А. Гордиенко были скоро восстановлены на новых началах. Хотя первое время настоящих хозяйственных работ не велось, но, как указано ниже, началась планомерная эксплоатация месторождений старательскими артелями. Эти работы велись под контролем и техническим руководством самого управления и потому получили вид правильных и продуманно веденных выработок. На самом Троицком прииске к началу 1925 года, после откачки воды из разрезов, было приступлено к организации хозяйских работ на той же лучше всего оборудованной и хорошо сохранившейся шахте № 14, при сбойке ее с шахтами № 2 и 3. Была восстановлена фабрика и заведен особый порядок приемки добытых камней с оплатой их старателям по маркам. Энергичные добычи последних 3 лет дали блестящие результаты и при одновременной работе от 5 до 20 делянок снабжали в достаточном количестве трест высокоценным материалом.

История научного изучения Копей.

К сожалению, за все почти 100 лет работы это классическое месторождение не удостоилось детального геологического изучения, и до сих пор не имеется подробной карты и описания, по которым можно было-бы точно судить о размерах, особенностях и местах нахождения указанных изумрудных скоплений и на этой основе составить и рациональный план эксплоатации его в целом. Монопольно владевшая им до последнего времени французская компания избегала каких-либо затрат

для солидной его постановки и оборудования, предпочитая хищнически выхватывать места побогаче и не ведя никаких работ по его изучению.

После первых более или менее основных и обстоятельных работ, сейчас имеющих лишь историческое значение, Гревингка и Миклашевского научное изучение месторождения не подвинулось вперед, и только в работе П. Земятченского (1900) наметилось более точное минералогическое описание минералов Копей, а в сводке Гомилевского (1914) дан был технический очерк разработки и извлечения изумрудов из сланцев.

Только в 1920 году, после национализации Изумрудных Копей, было приступлено впервые к более точной геологической разведке и съемке на прекрасной основе специальной топографической карты в горизонталях, выполненной в 1920 г. Под руководством инженера В. А. Вознесенского и С. М. Белова было пробито в шахматном порядке сначала 123, а потом 270 шурфов, а в районе приисков проведены были вкресть простирания разведочные канавы. Шурфы закладывались на расстоянии 250 саж.—1 версты один от другого в районе между Троицким и Сретенскими приисками, как в широтном, так и в меридиональном направлениях. В случае различия пород в двух соседних шурфах бился промежуточный и т. д., вплоть до контакта пород. Глубина шурфов до 2 м., редко до 6 м.

К сожалению, масштаб и этих работ был далеко недостаточен для геологического освещения такой огромной области, лишенной совершенно естественных обнажений, тем не менее он дал ряд ценных результатов, сведенных В. А. Вознесенским в нижеследующих пунктах:

1) Составлена первая точная топографическая карта всего района, за исключением части к северу от Марьинского и к западу от Краснеболотского приисков в масштабе 250 метров в 1 сант. (125.000), с горизонталями через каждые 5 метров.

2) Точно установлена полоса изумрудных сланцев на всем протяжении от Марьинского до Красноболотского приисков.

3) Открыты новые прослойки слюдяного сланца с изумрудами в контактах с жилами пегматита.

4) Установлены новые пункты, где непосредственно в настоящее время могла бы быть начата с вероятностью успеха разработка изумрудов, например: а) в 264 квартале, в 175 саж. и СЗ от пересечения лесных квартальных просек на Троицком прииске; б) восточнее Троицкого прииска по широтной лесной просеке, в расстоянии $^1/_2$ версты от него; в) в квартале 317 саж. в 20 к западу от расхождения дорог из асбестовых рудников на Троицкий прииск и Островной кордон.

5) Установлена связь положения изумрудов с жилами пегматита, а не диорита, как было указано Миклашевским.

Продолжающиеся работы Вознесенского должны дать геологическую и петрографическую карту района и надо пожелать только скорейшего выхода ее в свет. Одновременно с этим, трестом «Русские Самоцветы» был поставлен вопрос о научном изучении всех изумрудных сланцев, с целью выяснения происхождения изумруда и его связи с породами различных типов. Результаты этой работы, ведущейся мною совместно с сотрудниками в Комиссии Производительных Сил при Академии Наук частично излагаются в нижеследующих главах, но в главной части будут опубликованы после их окончания.

Начиная с осени 1924 года на основании специально выработанной номенклатуры и системы обозначений, в общем отвечающей рис. 10, на приисках началось ведение систематических и научно обоснованных зарисовок забоев и разрезов. Сначала техруком Е. Землянским, потом маркшейдером Г. О. Левиатовым было положено начало этой работе, ныне продолжаемой как десятниками, так и специально прикомандированными студентами. Одновременно с этим, маркшейдером были закончены работы как по съемке подземных выработок Троицкого прииска, так и по точному картированию всей полосы.

3. Характер местности и пути сообщения.

Изумрудные Копи лежат в 92 килом. на северо-восток от Свердловска в б. Монетной даче и легче всего достижимы от ст. Баженовой Тюменской жел. дор., откуда на север 41 кил. до Асбестовых Копей. Раньше эти Копи лежали в совершенно дикой тайге, без дорог, среди болот и лесов, отрезанные на многие десятки верст [1]) от всякого человеческого жилья. Но теперь это изменилось: в 10—12 километрах, благодаря открытию асбеста, было положено начало целым городкам американского типа, с изящными белоснежными постройками, электрическим освещением, культурными рабочими поселками, театром, клубом и т. д.

Однако, несмотря на близость этих Копей, дорога от них к главным Изумрудным приискам (Троицкому) осталась весьма тяжелой и в весеннюю распутицу почти непроходима. Еще недавно этот путь в 10—12 килом. через на-половину провалившиеся мосты, лавируя между стволами и полуобгорелыми пнями деревьев, давал полностью представление о той обстановке, в которой пришлось почти 100 лет работать человеку над

---

[1]) 38 километров до села Белоярского и около 54 до Пышминского завода.

добычей самоцвета; только в самые последние годы был построен новый мост через Рефть и дорога, благодаря возрождению Копей, была несколько восстановлена.

В последнее время намечается и несколько иной путь сообщения с изумрудными приисками. Новая железная дорога из Свердловска в Ирбит огибает их с севера; и так как предположена постройка железного пути к Асбестовым Копям, то можно думать, что в скором будущем только 10 — 15 километров будут отделять «Изумруды» [1]), как выражаются на Урале вместо «Изумрудные Копи», от железнодорожного пути.

Общий характер местности, где лежат отдельные прииски, низменный, болотистый, поросший густым лесом, сильно испорченным палами. Многочисленные реченки Полуденка, Старка, Токовая и Рефть, впадающая в Пышму, текут в низких болотистых берегах; обилие воды составляет бич местности, создавая огромные трудности при эксплоатации как подземных выработок, так и открытых работ. Старые заброшенные прииска представляют сейчас глубокие и мирные озера, среди которых исследователю уже больше ничего не остается делать.

Вся область Изумрудных Копей может быть подразделена на две главные части, при чем самостоятельную третью часть составляют небольшие копи на севере от ст. Баженовой.

Как показано на прилагаемой карточке исторического характера (приложение № 5), главная изумрудная полоса тянется приблизительно меридионально на протяжении около 20 килом. и к ней примыкает с запада небольшая новая полоска так называемых Зарефтинских приисков с общим протяжением около 8 килом. Таковы крайние точки этих полос с изумрудами, при чем на севере приходится еще отметить нахождение изумруда в гальке р. Шемейки (в Покровско-Даниловском прииске).

Много работ в разное время производилось для поисков или продолжения этой изумрудоносной полосы или для отыскания новых месторождений. В этом направлении много работали цветные поисковые партии начала XIX века (особенно 1844 г.), а также командированный с этою целью в 1853—1855 гг. Гревингк.

Невольно все поиски обращались к северу, так как напрашивалась связь с Адуйскими и Шайтанскими месторождениями, отстоящими от самых северных приисков изумрудов километров на 30 — 35. Гревингк много шурфовал в районе правого берега Адуя, около р. Черной; искал

[1]) „Работать на Изумрудах“ не значит работать по добыче этого камня, а означает вообще вести какую-либо работу (канцелярскую, плотничью, техническую и т. д.) на приисках.

он признаков изумрудоносных сланцев и в районе Шайтанки, однако все поиски остались в этом направлении безрезультатными.

Тем более неожиданным явилось открытие изумруда [1]) не на севере полосы, а на южном ее продолжении в 220-м квартале Березовской дачи, в 11 километрах на север от ст. Баженовой. Эти копи получили название копей Юхновича, позднее Кузнецова, и впервые отвалы их были минералогически осмотрены В. И. Крыжановским в 1912 г., когда еще сохранилась шахта, пробитая до глубины 12—15 метров.

Геологический очерк района см. ниже на стр. 143.

4. Хозяйственное описание отдельных приисков.

Добычи камней приурочивались к нескольким приискам, получившим особое наименование (с севера на юг): Марьинский, Троицкий (или Старский, Старцовский), Люблинский (или Любимовский, Токовский) и Сретенский в главной полосе и Островский (или Зарефтинский) и Красноболотский — в южной.

Привожу ниже характеристику отдельных приисков:

Марьинский (и Крестовик, к востоку от него).

Является наиболее северным и всегда считался наиболее богатым; здесь известны не только темные изумруды, но и лучшие винно-желтые и розовые фенакиты, попадавшиеся отдельными гнездами. Здесь-же отмечены крупные кристаллы рутила. Особенно замечателен здесь был прииск № 31. Впервые точно Марьинский прииск был расшурфован Миклашевским, нашедшим «5 полос изумрудоносного сланца среди диоритовой породы». По описанию Драверта, во время работ французской компании на глубине 20 метров встречен был здесь «диорит» (пегматит?) и громадная дугообразная жила плавикового шпата. В жилах полевого шпата берилл встречается большими кристаллами с черным турмалином и плавиковым шпатом; скопления зеленоватого берилла до-

---

[1]) Очевидно, что оно было сделано цветной партией 1844 г., что видно из нижеследующего описания (архив Екат. гран. фабр. 1844 г. д. 59):

„Далее отсюда на юг к Белоярскому селу по левую сторону р. Пышмы, подле полосы гранита в слоистой формации пород, в 3 в. от дер. Боярской (у впадения р. Гагарки в Пышму), найден на немаловажном пространстве разновидный слюдяной сланец, в коем при одной из сих пород горной жиле, на третьей сажени глубины, встречены признаки изумруда и фенакита...“ Хотя месторождение, за ненахождением талька, плавика и лучистого камня, и было признано ненадежным, тем не менее указание это очень любопытно и, повидимому, должно быть отожествлено с копями Кузнецова. Необходимо более детальное изучение этого района.

стигают 50 килограммов. Здесь же известна особая масляно-зеленая разность берилла, очень темно-окрашенная, но без приятного блеска; здесь же известна и яблочно-зеленая разность с крупными скоплениями фиолетового плавика и прозрачного турмалина. На этом прииске, эксплоатировавшемся начиная с 1833 г., довольно много работала французская компания, добывшая около 2 тыс. тонн сланца. Частично, отдельными десятками тонн, здесь может добываться чистый плавиковый шпат.

В последних работах треста «Русские Самоцветы» в 1924-ом году на знаменитой делянке Скутина была сделана замечательная находка большого количества и притом чистых изумрудов. Подробнее об этом интересном прииске см. дальше при описании некоторых наиболее типичных забоев. В 1924 году в Марьинском прииске работалась отдельная жила на плавиковый шпат с оторочками из дифанита (маргарита). В 1925 г. для откачки воды намечен к постановке нефтяной двигатель.

Несомненно, Марьинский прииск заслуживает самого большого внимания, несмотря на ряд связанных с ним затруднений: исключительным обилием воды и запутанностью месторождения, сильно смятого и изломанного.

Совершенно особый характер имеет так называемый «Крестовик», расположенный в 200 м. на восток от Марьинского прииска. Здесь замечательна необычайная тектоническая нарушенность всего участка, благодаря чему мы встречаемся здесь нередко с широтным простиранием свиты с весьма изменчивым падением, многочисленными складками и проч. Интересно, что здесь почти не наблюдалось настоящих пегматитовых жил, а лишь отдельные желваки—линзы полевого шпата в метаморфической свите, окаймленные биотитовыми оторочками.

На юго-востск от Крестовика в 700 м. обнаружены изумрудные сланцы на покосах. Пока еще мало разведаны.

Троицкий (Старский). Ныне—Первомайский.

Этот прииск, открытый в 1836 г., особенно работался последнее время, еще со времени аренды Трунова вплоть до 1916 г. и потом вновь начал работаться с зимы 1925 г. При французах работы велись весьма интенсивно, и было выработано до (1913 года) 100 тонн изумрудного сланца, при чем была достигнута глубина 36 метров; хорошие камни вообще попадались на 23—35 метрах, при чем будто бы, по словам французской компании, «с глубиной их качество стало ухудшаться».

В работе П. Деева мы находим подробное описание Троицкого прииска в период его максимальных работ в 1910 году.

Добыча изумрудного сланца здесь сначала велась вскрышей, а потом по мере углубления перешли на подземные работы. Открытыми рабо-

тами выработано было два разреза—№ 1 (в южной части площади), длиною около 100—130 м. и № 2 (в северной части), длиною около 175—200 м.; глубина разрезов как южного, так и северного достигала 20 м. Пространство между разрезами около 30—40 м. также было выработано открытою выработкою—в виде канала (в прежние годы), но глубиною всего лишь 8—10 м.

Для добычи сланца, оставшегося в почве старого и новых разрезов, пробито было еще четыре шахты №№ 1, 1 bis, 2 и 3, а позднее еще ряд шахт, из которых особенно важны в северном разрезе небольшие шахты № 4 и № 5. Из этих шахт произведена была выемка сланца на глубине от 10 до 25 метр. девятью горизонтами.

По окончании работ в этих горизонтах, шахта № 3 углублена еще на 10 метр. и из нее производили шестью горизонтами работы к югу. Работы эти велись по свите жил сланца с большим содержанием хороших изумрудов, но работу эту пришлось прекратить в феврале 1910 года, вследствие плохого крепления. Шахта № 14 начата в 1909 г. и к началу февраля 1910 г. доведена до глубины $37^1/_4$ метра.

В 1924—1925 году после откачки воды из разрезов было начато восстановление шахты № 14, а также тремя артелями, не без успеха велись работы в бортах разрезов: эти работы с особой наглядностью показали, что даже еще в верхних горизонтах этого прииска имеются ценные целики. Летом 1925 г. в южном разрезе старательские артели с успехом добывали материал средних марок.

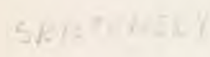
Особенно характерно для этого прииска обилие гранитных жил, то настоящих пегматитов, весьма богатых альбитом, или кислыми плагиоклазами, то аплитовых жил с красным гранатом. Часть этих жил была совершенно каолинизирована и в этой массе каолита изредка попадались камни, преимущественно бериллы. Любопытно отметить, что во время работ Миклашевского здесь была встречена жила кварца мощностью до 2,5 м. В жилах отчасти разрушенного альбита встречается флюорит светло-зеленого цвета. Александритов здесь не находили, фенакит и апатит встречался очень редко. Очень типичен для крупных жил альбитита колумбит в больших кристаллах; в кварцевых разностях встречался молибденит. В южной части разрезов обильный турмалин.

В 500 метрах на юг от южного разреза Троицкого прииска расположен небольшой Макарьевский прииск, в котором имелся один большой разрез, сделанный артелью Кожевникова в 1923—1925 годах и шахта. Шахтой здесь на глубине 11 м. была прослежена жила изумрудного сланца в контакте между пегматитом с большими линзами кварца и тальковым сланцем. Жила камней не дала, и в феврале 1925 года была остановлена. В самом разрезе наблюдались выходы

другой жилы, зажатой между пегматитами актинолитовой породой, местами сильно обогащенной турмалином; эта жила давала недурный материал. В кварцевых жилках обильный молибденит.

Люблинский (Любимовский, Токовская копь).

Этот прииск работался особенно Труновым, но потом был заброшен; немного работался трестом «Русские Самоцветы» и Райрудою в 1922—1924 г., причем некоторые делянки были прекрасно технически оборудованы. В общем он похож по обилию пегматитов на Троицкий прииск, причем для него интересно нахождение винно-желтых топазов. Миклашевский считал этот прииск весьма благонадежным и составил еще в 1862 г. весьма разработанный план его эксплоатации, с тем, «чтобы образовать здесь настоящий изумрудный рудник», отмечая хорошее качество камней, не крупных, но «любительских». Миклашевский очень образно описывал породы прииска: «очень характерна здесь перемежаемость сланцев различных типов и разных цветов, причем линзы «разного цвета перепутаны и перемешаны между собою и с пластами талькового и хлоритового сланцев диоритом, с валунами лучистого камня и с гнездами каолина, при том так, что следя каждый слой по простиранию и падению он заметно исчезает без всякой видимой причины, а место его заступает также слой слюдяного сланца, но совершенно другого цвета».



Сретенский прииск. Ныне—Свердловский.

Здесь началась разработка изумрудной полосы и до 1906 г. сохранялся центр добычи, пока французская кампания не решила перенести свои работы на Троицкий прииск. Сретенский прииск отвечает месту первой находки изумруда, причиною чему, по мнению старых авторов, являлось то, что этот прииск занимает наиболее возвышенную точку всей области; будучи выше других, это место, следовательно, наиболее подвергалось действию разрушающих агентов и могло привести к накоплению камней в самой почве, под корнями деревьев.

Среди старателей в последние годы (1924—1925) господствовала уверенность, что в некоторых заброшенных копях имеется большое количество берилловой породы. По их мнению, в течение долгого промежутка времени здесь находилось управление Копями и велась сортировка изумруда, причем брался только наиболее высокоценный материал, тогда как вся «порода» относилась и ссыпалась в старые шурфы. Возможности этого отрицать нельзя. К сожалению, многочисленные и беспорядочные работы в этом прииске очень испортили его, и новая планомерная выработка его составит много затруднений и очень много

опасностей для рабочих. В 1925 году близ шахты № 6 намечен к постановке паровой насос.

Здесь встречались великолепные темные изумруды, фенакиты и апатиты, причем лучшие камни шли из знаменитой шахты № 6, сгоревшей в 1833 г., частично восстановленной до глубины 18 метр. в 1838 г. Вокруг этой шахты несколько лет бился Миклашевский, но мало удачно.

Характерною чертою камней является их большая величина (напр. крупный камень старателя Булгачева, нашумевший в 1922 г.).

Красноболотский прииск. KRASNOBOLOTSKY

Принадлежит к южной полосе Копей и открыт был в 1839 г. Знаменит своими александритами. По мнению Гревингка, в этом прииске, не дававшем очень хороших камней, «преобладает красная полевошпатовая глина с бурым железняком (образуя прожилки и желваки) и с кварцем, попадавшимся подобно кремню в меловой формации или-же кусками, сходными с разъеденным кварцем». Слюдяной сланец, в котором заключался александрит, не вполне похож на сланец северной меридиональной полосы: он состоит из чешуек слюды зеленого, темного и черного цвета, крупнолистоватого строения.

В общем система сланцев имеет здесь простирание от северо-запада на юго-восток и подобно северной полосе проходит между гранитами и «зеленокаменными породами». В 1915—1917 гг. здесь было добыто несколько сот пудов изумрудной породы, которая долго лежала в амбаре и лишь в 1920—1922 гг. была перемыта и из нее извлечено свыше одной тысячи пешек александрита, поступивших в Минералогический Музей Академии Наук.

Островский прииск. OSTROVSKY

В общем его породы и строение тождественны с Красноболотским прииском, но его слюдяной сланец походит на сланец северной полосы, так как содержит темнозеленую слюду, гибкую, мягкую и жирную на ощупь. Встречались хризобериллы и мелкие фенакиты.

Копи Кузнецова, в 11 кил. от ст. Баженовой. (См. прим. на стр. 139). KUZNETZOVA

Совершенно особняком стоят эти копи, лишь кратко описанные мною на основании сведений и образцов, полученных от Л. Крыжановского.

В сильно измененных, сжатых и изогнутых слюдяных сланцах наблюдаются неправильные жилы или линзы пегматитового характера.

Сам слюдяной сланец состоит из черной магнезиальной слюды, просвечивающей зеленым цветом, с небольшим углом оптических осей. В одних случаях кристаллы изумруда и берилла непосредственно лежат в этой породе, в других они заключены в дымчатый или серый кварц, в третьих, и это чаще всего, они связаны с светлозеленым актинолитом и буроватым эпидотом; последний проникает сплошь в боковую породу, образуя в шлифе типичный эпидото-биотитовый сланец, а на поверхности дает сплошные кристаллические скопления без ясных кристаллических контуров. Местами промежутки между эпидотом выполнены кварцем или сильно разрушенным полевым шпатом. Берилл и изумруд приурочены, главным образом, к зальбандам жил и, повидимому, принадлежат к генерациям частью более ранним, чем эпидот, частью одновременным с ним.

На скоплениях эпидота на большинстве образцов наблюдаются красивые желто-бурые щетки кристаллов десмина, который обычно собран в радиально-лучистые снопы и по внешнему виду очень похож на известный десмин из пегматитовых жил Striegau.

В некоторых местах можно было обнаружить скопления фиолетового флуорита, принадлежащего, очевидно, к более ранней генерации, чем десмин. Вместе с этими минералами попадались и водяно-прозрачный альбит. Сам изумруд характеризуется темным синеватым оттенком, переходя в тон аквамарина.

В 1913 году копи были залиты водой и больше не работались.

Месторождения изумруда в других районах Урала.

Необычайно важным является точное установление всех мест находок изумруда на Урале, так как ими определяется возможность ведения тех или иных поисковых работ. Некоторые из этих находок несомненно по своим генетическим особенностям настолько сходны с Изумрудными Копями, что заслуживают полного внимания:

1. Месторождение описанное выше у дер. Сарапулки. Вокруг сильно десилифицированного пегматита, превращенного в плумазит (корундовая порода с плагиоклазом), зона метаморфических сланцев, обогащенных актинолитом; в последних и залегал аналогично Изумрудным Копям небольшой кристаллик изумруда. Находка несомненно заслуживает большого внимания.

2. В Покрово-Даниловском прииске по р. Шемейке, севернее Изумрудных Копей, были найдены гальки изумруда; конечно не исключено продолжение Изумрудоносной полосы к северу, но весьма возможен

и простой снос по р. Полуденке, протекающей лишь в 2 в. севернее Мариинского прииска.

3. Н. С. Михеев, в частной беседе, подчеркивал возможность нахождения изумрудных сланцев не только на север от станции Баженовой, но и на юг от линии Тюменской жел. дороги, где в выработках Суворова в Нижне-Исетской даче отмечалось внедрение пегматитовых или гранитных амофиз в тальковые сланцы, при чем между обычными породами образовалась прослойка черного слюдяного сланца. Такое сочетание весьма интересно и заслуживает полного внимания, но оно не должно обязательно сопровождаться изумрудом (см. ниже стр. 165).

4. Наконец, еще одно указание заслуживает внимания—это нахождение окатыша изумруда в Санарских россыпях; раньше это указание мне не внушало доверия, но сейчас, в свете новых идей о генезисе, оно кажется весьма вероятным, так как мы встречаемся в этих россыпях с очень типичным сочетанием корундовых и хромовых минералов (рубин, хромовая слюда), свойственным своеобразным марундитам, описанным в Южной Африке и являющимся лишь одной из крайних форм того же десилифицирующего и мигматического процесса, который нами отмечается в основе Изумрудных Копей [1]).

5. Добыча изумрудов.

Работы до 1916 года. Как выше указано, до 1916 г. правильная добыча изумрудов велась лишь в Троицком прииске, куда был перенесен центр всего управления Изумрудными Копями. Здесь добыча велась частью открытыми работами большого разноса, но главным образом работами подземными, весьма затрудненными обилием воды. По описанию Гомилевского (1912 г.), Компания вела подземные работы с выемкою коротких столбов и применением ручных перфораторов для шпуров. В то время как открытые работы велись уступами, подземные—носили весьма неправильный извилистый характер, постоянно натыкаясь на старые ходы и нуждаясь в хорошем и прочном креплении. В общем разработка велась хорошо, по определенному плану и без нарушения Горного Устава. Вода откачивалась электрическим насосом.

Начиная с 1911 г. здесь функционировала технически оборудованная обогатительная фабрика, имевшая целью размельчение и промывку изумрудного сланца. Эта обогатительная фабрика работала на нефти и перерабатывала за 10-часовую смену 7000 пудов изумрудного сланца, т. е. около 4 кубич. сажен породы.

[1]) О находке изумрудов в имении Ошурковых см. Газета „Урал“ 1902; Правит. Вестник, 1902, № 74.

Мягкий и сырой сланец, содержащий изумруд, перевозился в особые барабаны, где сначала разламывался, тщательно отмывался от листочков слюды и, после последовательного прохождения через четыре железных барабана [1], поступал в большое помещение, в котором струя воды увлекала обломки породы на два ряда наклонных сортировочных столов, покрытых цинковыми листами. На один ряд попадал крупный сланец, который иногда приходилось еще дробить молоточком, на другой—более мелкая «галя» с отдельными кристаллами изумруда и фенакита. Сидевшие за столами мальчики-отборщики на-глаз отбирали ценные камни, причем одна и та же партия «гали» осколков породы проходила перед глазами четырех отборщиков и одного десятника. В плотно завязанных холщевых рукавицах, под контролем сидящего на возвышении представителя Компании, шла здесь напряженная работа, и быстрым движением лопаточки ценный камень откидывался в середину, где он через отверстия в столешнице падал в закрытую на замок жестянку-копилку. Постоянный контроль далеко не всегда достигал цели и ловким движением лопаточки мальчик скоро научался подбрасывать замеченный им хороший камень, ловить его ртом и глотать.

Расположение столов и всего обогатительного устройства, повидимому, обеспечивало извлечение большинства камней [2], причем необходимо иметь в виду, что до поступления на столы отделялось свыше 75% слюдистой породы, которая шла по желобам в отвал и в виде искрящихся на солнце листочков образовывала мощные скопления около фабрики и в старых разрезах [3].

---

[1]) Механическое оборудование фабрики подробно описано у Гомилевского у которого заимствован один из прилагаемых разрезов этого интересного технического сооружения. См. рис. 7.

Привожу краткое описание обогатительной фабрики этого прииска (см. рис стр. 147).

а) эстокада для вагонеток со сланцем.
с) ребристый грохот для первого отсева сланца.
e, f, g) баки-воронки для промывной воды и грязи.
d) желоб для спуска сланца из одного барабана в другой.
э) элеватор для сланцевой мелочи.
ж) желоб для спуска воды и грязи.
о) отверстие для отмытых кусков породы и камня, поступающих на столы.

1. Дробилка Блека.
8. Желоба для спуска мелкого сланца.
9. Желоба для спуска крупного сланца.
Сс. Сортировочные столы.
А. Промывное (здание).
В. Сортировочное (здание).

[2]) Сам Юдинсон не считает фабрику идеальной, а Rosenthal прямо-таки бранит ее устройство, указывая на то, что ею ломались крупные камни; опыт старых работников на фабрике, однако, этого не подтверждает.

[3]) Это грандиозные отвалы содержат до 7% K_2O в легко усваиваемой форме и, потому, заслуживают большого внимания, как удобрение.

Копилки с изумрудами попадали из сортировочной мастерской в кладовые управляющего, где они вскрывались с соблюдением ряда формальностей и перекладывались в ящики весом около 8 фунтов каждый. Если при осмотре замечались камни особой ценности, то им составлялась опись. Согласно договору с Кабинетом общество было обязано лучшие камни передавать в Кабинет, по весьма приемлемой для общества цене, однако качество камней за 16 лет работы компании было таково, что ни один камень не был продан Кабинету, несмотря на выгодность этой продажи для французского общества.

Таким образом ящики отправлялись в Париж с совершенно сырым материалом изумрудов, без какой-либо сортировки или чистки вместе с кусками боковой породы. Сравнительно небольшое количество изумрудов вновь возвращалось приисковому управлению для продажи Екатеринбургскому рынку. Вобщем, судя по некоторым данным, стоимость добычи фунта камня до момента отправки в Париж колебалась между 40—60 рублями, к чему потом прибавлялась стоимость огранки, содержание магазинов и административного аппарата и другие накладные расходы в размере около 20—25 рублей за фунт сырого камня. При этих ценах особенно первое время доходность предприятия была сомнительной, тем более, что прииска постиг ряд несчастий: на третий день по отстройке сгорела новая обогатительная фабрика, вода затопляла шахты и т. д. Однако, позднее дела стали поправляться и управление вновь приступило к расширению своих работ за пределы обнесенного колючей проволокой Троицкого прииска. Вобщем ведение всего дела в конторе, по обслуживанию фабрики и по добыче сланца занимало свыше 120 служащих, часть которых особенно в управлении, а отчасти по штейгерскому надзору—была

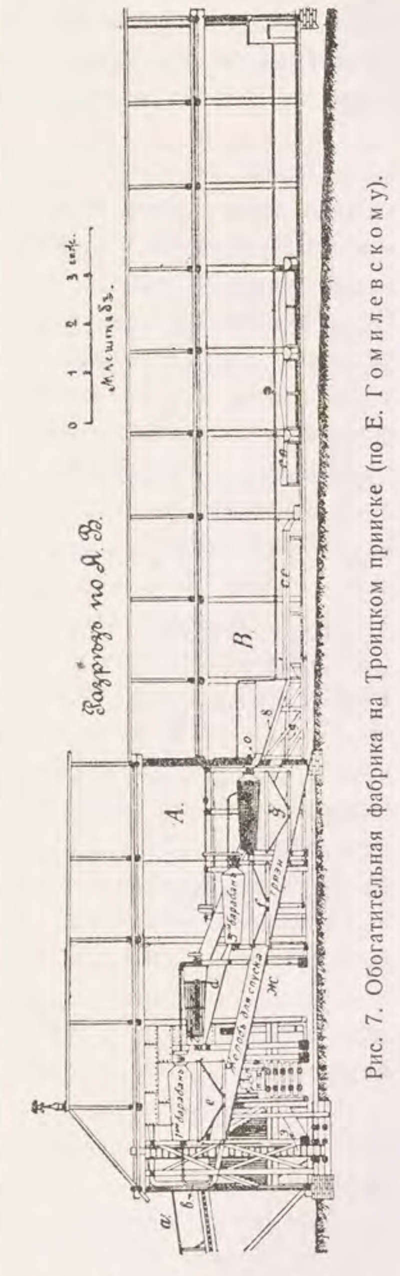


Рис. 7. Обогатительная фабрика на Троицком прииске (по Е. Гомилевскому).

французской. Воровство в шахтах, как и на фабриках, несмотря на все меры, было весьма значительным, и мне говорили на приисках, что мальчики-отборщики обычно менялись через несколько месяцев.

Условия работы на приисках, лежащих в глухом лесу, без дорог и без близких поселков, действительно были очень тяжелы и справедливы были те сетования, которые раздавались в прессе в 1913—1914 годах по вопросу о тяжелом положении рабочих.

Однако, было бы ошибкой описание добычи изумрудов в дореволюционное время ограничить характеристикой деятельности только самой Изумрудной Компании. Хотя она оффициально получила в свою концессию весь район «Изумрудов», начиная от Мариинского и кончая Красноболотским прииском на Юге, но фактически ее работы ограничивались лишь Троицким прииском. Компания пыталась охранять всю эту область, еще далеко не выработанную и таящую в себе еще много драгоценного камня; однако, охрана всех приисков 20 стражниками не приводила к результатам, так как заканчивалась или кровавыми столкновениями с пришельцами или просто миролюбивыми соглашениями стражников с предприимчивыми крестьянами. В последние годы перед войной Компания держала лишь несколько человек для охраны Троицкого прииска. Одновременно с этой планомерной добычей иногда разрешалось добывать камни из отвалов: так было в голодные годы 1891—1892, когда было разрешено местным крестьянам кормиться около старых ям по особым билетам. За 8 лет работы таких старателей много отвалов было действительно пересмотрено, много хорошего камня было найдено, но самое месторождение и выработки оказались сильно испорченными. Несколько иная картина получилась в 1913 году, когда французская Компания стала продавать отвалы по 6 руб. за воз, чем была вызвана небывалая горячка и гибельная спекуляция среди местного населения. Многие продавали свой скарб, чтобы купить воз породы, в надежде на «фарт» (уральское выражение—счастье). Всего было продано отвалов на 22 тысячи рублей; сколько из них было добыто камней, неизвестно, но, повидимому, были очень удачные находки.

Таковы картины двух типов добычи, но к ним присоединяется еще третья, своеобразная и возможная лишь в России с ее народным характером и раздольем природы.

Благодаря невозможности охраны всей полосы, территория за пределами колючей проволоки делалась предметом хищнического промысла, хорошо организованного в довольно широких размерах. В мало проходимых лесных дебрях вокруг Троицкого прииска, на всех оставленных приисках, давнишних выработках и отвалах работали целые полчища

вольных людей в поисках изумрудов, которые легко сбывались скупщикам—уральским торговцам самоцветами. Для этого промысла выработалось даже особое наименование «хита», или «хитнический промысел». Это слово показывает, что промысел не считался воровством, а являлся одним из законных видов заработка, так как нередко крестьяне Белоярской волости на вопрос об их заработках отвечали не без гордости, что они хитники [1]). Это отношение к камню укоренилось еще с давних пор, когда давались билеты на право добычи изумрудов местным крестьянам, для которых «камень божий» несомненно является «продуктом общей земли, как бы национальной собственностью народа и никому нельзя запретить его добычу». С этой психологией мне много приходилось встречаться на Урале не только в области Изумрудных Копей, и в ней уживается какая то смутная идея общенациональной собственности и простого захватного права и жажда легкой наживы: «одним камнем, как одним ударом—богат станешь».

Нам известно несколько типов хитников, общее количество превышало в некоторые годы 8000 человек (из коих 3000 были известны по фамилиям).

Первый тип—это местные крестьяне, которые занимались этим после своих полевых работ.

Нередко крестьяне местных сел и деревень собирались партиями в 10 или 15 человек, забрав провизию недели на две и необходимый инструмент, ехали на Изумрудные Копи. Не доезжая до копей версты две, они останавливались среди густого леса. Вечером, когда смеркнется, они подъезжали к старым отвалам, накладывали в ящики землю и отвозили ее версты за две на берег речки, где на другой день с утра тщательно промывали, промытую породу вываливали на березовую кору и, перебирая ее специально приготовленными лопаточками, отыскивали изумруды.

Второй тип добывателей-хитников на местном языке назывались «зимогорами». Они живали в лесу в землянках и только время от времени выходили на Асбестовые Копи для того, чтобы одну часть своего заработка израсходовать на водку, а на другую купить себе запас пищи на несколько дней и уйти обратно в свои лесные жилища, находившиеся от Асбестовых Копей километров за 25.

Хитники — «зимогоры» лошадей не имели и ночью подходили к свежим французским отвалам—накладывали землю в холщевые мешки и уносили в лес, где и занимались отборкой изумрудов. Часть хитни-

[1]) Компанией в 1912 году было составлено свыше 560 протоколов, но разбор дел тянулся годами, а наказание—не свыше одного месяца тюрьмы—никого на страшило: местные крестьяне считали Компанию „узурпатором исконных прав народа на камни".

ков собиралась большими организованными группами для добычи из казенных месторождений, строя дудки или даже ведя работы по всем правилам горного искусства. Гомилевский в 1914 году подробно описывает такие работы около старого Красноболотского прииска, отстоящего от Троицкого на расстоянии 18-ти километров. Здесь наблюдалось до 50 шурфов, дудок и ям, некоторые из которых достигали глубины в 10—15 метров.

Методы работ по промывке сланцев хитников или старателей были очень просты и примитивны, но при этом чрезвычайно тщательны. Хищники собирались у мест своих разработок иногда многочисленными группами (человек до 200) и в то время, как одни раскапывали отвалы или рыли новые шурфы, другие занимались промывкой сланцев. Сланцевую породу промывали небольшими порциями, пользуясь для этой цели плоскими ситами на деревянных рамах (род вашгердов), много раз погружаемых в воду при встряхивании. Промытую породу разбирали руками на небольших деревянных щитах, внимательно просматривая каждый кусок гальки.

Из огромного развития хищничества можно вывести с несомненностью, что формы эксплоатации французской Компании были неправильны и, очевидно, не отвечали тем богатствам, которые таились в этой части Уральского хребта. Огромная доходность работ хитников, правда безжалостно выбиравших более богатые участки, с несомненностью заставляла поставить на очередь вопрос о более правильной постановке дела и о борьбе с хищничеством не полицейскими мерами, а организацией артелей на основах кооперативно-капиталистического ведения дела. Гомилевский совершенно правильно отмечал, что необходимо весь район Изумрудных Копей разбить на отдельные участки, каковые сдавать или крупным артелям или отдельным предпринимателям, с тем, однако, чтобы работы велись в крупном масштабе.

Работы после 1923-го года.

Начиная с 1923 года Изумрудные Копи стали работаться на новых началах и, как ни трудны были первые шаги треста «Русские Самоцветы», лишенного оборотных средств, все же за три года работы картина Изумрудных Копей изменилась коренным образом и мои троекратные посещения копей выявили ряд достижений в этом направлении.

Работы заключались: в создании крепкого технического и хозяйственного центра на Троицком прииске, в организации специальных артелей двух типов,—разведочных и эксплоатационных, и в стремлении к хозяйственному использованию главных разработок. О создании центрального управления на Троицком прииске я уже говорил, при чем

здесь в настоящее время полностью восстановлена фабрика и силовые установки, устроены центральная электрическая станция и электрическое освещение и организован кооператив и технические мастерские. Здесь создана школа и культурный центр для старателей, а часть свободных помещений отведена им под жилье. Таким образом Троицкий прииск начал обслуживать весь район не только административно, но и хозяйственно, что облегчило положение старателей многочисленных артелей, общее число которых доходило до 400 человек. Нет никакого сомнения, что значительная часть старателей набиралась как из старых рабочих копей, так особенно из опытных хитников и этими новыми формами был дан выход естественным стремлениям населения к камню. Я могу с уверенностью сказать, что сейчас хищный период изжит и что при правильном развитии современных форм и намечающихся мероприятий он и не возродится. Конечно для этого необходимо улучшение правовых норм старателя, как рабочего, а не предпринимателя, и облегчение ему путем ссуд и хозяйской оплаты наиболее тяжелого, подготовительного периода при закладке шахт, подготовки разрезов и т. п. Среди старателей имеется ряд очень опытных и прекрасно знающих изумруд горщиков, как Кожевников, Куткин, Махаев, Вяткин и др.

Артельные работы за последние 2—3 года оказались не только жизненными, но и довольно удачными по характеру эскплоатации. Всего одновременно работало разное число артелей от 10 до 20 и 25 одновременно, при чем иногда общее число занятых рабочих доходило до 400. Каждой артели на основании договора нарезался определенный участок—делянка. Месячная аренда не превышала 1-го рубля за десятину, при чем управление копями и трест выплачивали артели стоимость добытых ею камней на основании оценки специальной комиссии, приезжающей периодически на копи и просматривающей в присутствии старателей добытый товар. За особо удачные находки, помимо обычной оплаты по норме, выдавались премии.

Добыча шла под непосредственным техническим руководством техрука с применением всех правил Горного Устава, при чем старатели должны были пользоваться советами треста и его работников.

Промывка материала происходила теми способами, кои выше описаны у хитников, при чем в некоторых делянках после отмывки мелкого сланца, «галя» рассматривалась на специальных оцинкованных столах, под окном в крыше делянки. Хотя сами старатели заинтересованы были сдавать весь товар тресту, так как продажа на сторону была строго запрещена и каралась, все же для контроля в моменты промывки и сортировки на приисках находились специальные контролеры-десятники.

Самым слабым местом организации было полное отсутствие средств у старателей и потому—необычайно тяжелые материальные условия в начале работы, до нахождения «товара».

Что же касается до хозяйских работ, то здесь в первую очередь стояла задача по откачке озер, образовавшихся на месте обоих разрезов Троицкого прииска, содержавших около 10 миллионов ведер воды. Эта работа была успешно закончена к весне 1925 года; одновременно была откачена и шахта № 14.

6. Промышленная характеристика изумруда.

Величина кристаллов изумруда Изумрудных Копей бывает весьма значительной и иногда достигает 20 сант. длины при 15—20 сант. ширины. Еще больше бывает величина бериллов, сопровождающих изумруд в пегматитовых жилах. Во всяком случае по величине кристаллов изумруда ни одно месторождение в мире не может сравниться с Уральским [1]). Особенно хороши были камни первых добыч: большая група в $101^1/_4$ карат, потом камни в $60, 64^1/_2$, 16 и 15 каратов были первыми прекрасными образцами огранки Петергофской фабрики (1831 г.).

Общее количество изумрудов (разных качеств), добытых начиная с 1831 года, очень велико и в сущности не поддается точному учету: во всяком случае оно выражается десятком тонн (до 12 — 16 тонн). Интересно отметить, что большая часть лучшего материала гранилась первое время на Петергофской фабрике, где за первые 10 лет было огранено свыше 5.000 каратов.

Оффициальная статистика говорит, что с 1831 года по 1862 год было добыто около 2,3 тонн изумруда; во время разведок и работ Поклевского в 1872 году было добыто 360 килогр. Общее количество камней, добытых французской компанией, в виду коммерческой тайны остается неизвестным, но, во всяком случае, по подсчетам Гомилевского, около 10 тонн. Наконец, очень значительное количество было добыто крестьянами по билетам в 90-х годах и хищниками в разное время и разных местах. В общем, по данным 1912 года на 15 — 16 тонн пустой породы приходилось около 16 килогр. изумрудов; так как с 1898 по 1912 года было извлечено в Мариинском прииске около 2 тыс. тонн, а на Троицком 100 тыс. тонн сланцев, то можно считать общую сумму добытого компанией камня около 10 — 12 тонн, а всего не менее 20 тонн.

[1]) О крупных кристаллах изумруда см. A. Fersmann. Historical stones of the „Diamond Treasure". Bull. Ac. Sc. Russie. Len. 1925. F. Eppler. Goldschmiedezeit. 1924. № 52. p. 394. См. также Труды Минер. Общ. 1854 p. 206.

Интересно далее привести несколько соотношений из времен добычи французской Компании: в 1912 году из $^2/_3$ тонны сырого материала было огранено и продано около 12 тыс. каратов на сумму 70 тыс. рублей.

Схематически можно наметить: 16 тонн сланца — 10 — 16 килогр. изумруда — 300 — 600 кар. годного материала, на что требуется около 300 — 600 граммов ограночного сырья. Всего почти за сто лет было огранено около 500 тыс. каратов русского изумруда стоимостью не менее 10 миллионов рублей; одновременно было добыто около 3 тонн александрита и 3 тонны фенакита.

Себестоимость фунта камней, отправлявшихся из Екатеринбурга, равнялась 100 — 150 р. за килогр., а принимая еще во внимание расходы по огранке, содержанию магазинов и т. д., около 200 р. за килограмм. Если в среднем из килограмма камней можно было отобрать около 25 каратов чистого ограненного материала, то себестоимость одного карата ограненного камня по данным 1912 года определится в 6 — 8 рублей. Если эти подсчеты правильны, то доходность предприятия не могла быть очень значительной.

Цены на Уральский изумруд в довоенное время (1912 — 1913 г.) доходили до 200 — 300 р. за карат исключительно чистых разностей, но для ходовых дешевых сортов мы имеем все градации, начиная с 1 — 4 рублей за карат; в 1924 году цены колебались от 1 руб. до 1.500 руб. за карат.

Вопрос о надежности месторождения и запасах изумрудов в нем представляет, конечно, очень большую важность, так как от него зависит масштаб предприятия. В этом отношении мы имеем лишь очень мало сведений, из которых, тем не менее, мы можем сделать достаточно определенную картину.

Сейчас нами в связи с деятельностью треста «Русские Самоцветы» производится детальное обследование и картировка всех старых разработок. При этом выясняется, что в общем месторождение взято не глубже 10—15 метров, только на Троицком и Сретенском на протяжении несколько сот метр. одного только горизонта мы имеем разработки до 35 метр. Но и в пределах 15 — 20 метров имеется еще ряд целиков, общий характер которых выясняется последними шурфовочными работами. Если мы примем во внимание все вышеприведенные цифры, то можно в общих чертах считать вероятный минимальный запас, до глубины в 50 метр. в пять раз большим, чем запасы уже вынутых изумрудных сланцев, т. е. содержащих до 3—5 миллионов карат ограненного товара и 15 — 25 миллионов ограночного сырья.

Эти цифры, основанные на грубых подсчетах, тем не менее дают нам понятие о порядке тех миллионных запасов, которые еще имеются во всей полосе Изумрудных Копей.

Если даже мы примем максимальный выпуск на рынок в год равным наибольшей добыче в Колумбии (200.000 кар. ограночного сырья и 40.000 кар. ограненного товара), то мы получим, что даже небольшие глубины в 50 метров нам обеспечивают развитие изумрудного дела на многие десятки лет.

Эти выводы говорят нам, однако, не только о порядке запасов месторождения, они говорят нам еще о порядке той эксплоатации, которая на копях должна вестись: обеспечение сырьем на многие годы позволяет внести огромную планомерность в производство, и, если не форсировать добычу в год по условиям мирового рынка и не повышать ее выше величины, определяемой емкостью рынка и модой, то во всяком случае можно и следует поставить эксплоатацию технически весьма совершенно и вложить капитал в механизацию и идеальную техническую постановку, амортизация коей является обеспеченной.

Между тем мы уже видели, что только повышенная техника может обеспечить минимальные расходы по эксплоатации и особенно ограничить утечку и утайку товара — главного бича всякой кустарной добычи драгоценных камней.

Сорта камня.

Рыночные сорта камня, благодаря организации планомерной приемки трестом «Русские Самоцветы», сейчас более или менее определены, причем совершенно особняком идет «коллекционный товар», т. е. штуфы для музеев и школ, а также «берилловая порода», имеющая значение как сырье для извлечения металлического бериллия и его солей.

Существовавшие марки приемки (1924 — 1925) следующие [1]):

I. Марка 0—головка—зелень (совершенно прозрачная)
Марка 1—зелень высокосортная с небольшими дефектами, трещинками или табачностью.

II. Средняк—Марка 2—зелень травянистая чистая
Марка 3—зелень травянистая с дефектом.

III. Беляк —Марка 4—чистые голубые камни
Марка 5—бледно-голубые и голубые с дефектом.

Конечно, отнесение к этим маркам требует очень большой опытности и не всегда может быть проведено с достаточной объективностью.

---

[1]) Летом 1925 года была введена новая маркировка с большей детализацией по сортам и с соответственным значительным увеличением расценки.

Особенно сложен вопрос для яблочнозеленых сортов высоких марок, которые по чистоте могли бы расцениваться наравне с № 1 или 2, но по мертвенности своего тона с ними ни в коем случае не могут быть поставлены наравне. Вобщем в основу расчета кладется опытное правило, что из одного грамма чистого ограночного материала-сырья выходит 1 карат ограненного камня.

Цвет камней.

В Уральских камнях есть обычная желтоватость или золотистый отблеск, тогда как в изумрудах Америки мы имеем безукоризненно зеленый тон с некоторым оттенком в сторону синего. Впрочем, тон изумрудов Урала необычайно изменчив, и мы имеем все градации от желто-зеленого или почти бесцветного берилла вплоть до очень темного, почти непрозрачного изумруда. Вообще наибольшей густотой тона всегда отличались камни, находимые в самих биотитовых сланцах, тогда как камни в полевом шпате и в прорезающих месторождение пегматитах по цвету скорее приближаются к бериллу и окрашены в мутно-зеленоватый цвет. В противоположность этим камням кристаллы из ям Кузнецова в 10 в. от ст. Баженовой отличаются более синим тоном и составляют переход к темным аквамаринам. Весьма часто, особенно на кристаллах из пегматитовых жил, наблюдается ясно выраженная зонарная структура, в которой чередуются зоны различной густоты окраски, с большим или меньшим содержанием пигмента. Иногда эта зонарная структура переходит в настоящее скорлуповатое строение без какого-либо резкого изменения в характере окраски отдельных слоев.

Качество камней весьма различно, но вообще камни очень сильно трещиноваты, содержат огромное количество включений (преимущественно биотита) и в общем очень неоднородны. Как дальше будет указано, цвет изумруда объясняется содержанием от 0,11 до 0,19% Cr_2O_3, согласно новым анализам К. А. Ненадкевича.

Огранка камней.

Огранка камня по приемке сырья на копях приемочной комиссией происходит в Свердловске на гранильной фабрике, при чем 5 до 15 гранильщиков заняты огранкой камня в форму типичного Treppenschnitt'а и в виде мелкой квадратной искры. Опыт старых работ гранильщиков говорит, что в день опытный мастер работает не свыше 5 — 6 каратов.

Реализация камня идет через Правление Треста в Москве и его представительства в Париже и Лондоне, при чем ведется на монопольных правах согласно декрету от 24 ноября 1923 года. Согласно означенному декрету Тресту предоставляется не только исключительное

право на добычу изумрудного сырья на всей территории СССР, и право привлечения старателей, но и вменено в обязанность «воспретить свободное обращение внутри СССР изумрудного сырья и полуфабрикатов, предоставив Тресту исключительное право скупки означенного сырья и полуфабрикатов».

Этим был нанесен серьезный и надо сказать реальный удар изумрудному хищничеству. Опыт последних двух лет показал, что вся беспомощность в царское время в борьбе полицейскими мерами с хищниками была лишь сплошным лицемерием. Если сейчас нельзя отрицать частичной спекуляции изумрудным сырьем, но масштаб этого несравним с тем временем, когда лес жил хитными работами и целые десятки открытых мастерских Екатеринбурга открыто торговали и работали на краденном изумруде.

7. Общее геологическое описание.

Изумрудные Копи своими двумя основными полосами месторождений лежат на восточном склоне Урала в общем простирании того пояса гранитных выходов, который тянется с севера на юг приблизительно по 30° и 31° (от Пулкова) и составляет длинную цепь пегматитовых процессов: Верхотурье (с жилами ортита), Алабашка, Мурзинка, Липовка, Адуйский район, Изумрудные Копи, копи изумрудов у ст. Баженовой, Багаряк (Баевка с вольфрамитовыми и флюоритовыми месторождениями), Кыштымский район (пегматиты и нефелиновые сиениты), Ильменские горы, Санарские и Каменские россыпи (см. карту в прилож. № 2), см. стр. 54 и след.

Как мы уже говорили, северная часть изумрудоносной полосы почти непосредственно примыкает к богатому пегматитовому району Адуйских и Режевских гранитов, отделяясь от нее болотистым и покрытым лесом водоразделом Реж-Рефть. Но и на этом промежутке в 30—40 клм. имеется ряд выходов гранитных пегматитов и связанных с ними пневматолитов; так, севернее Северного Крестовика и Старо-Мариинского прииска за р. Шемейкой В. Ярковым была открыта жила зеленого плавика. Еще далее к северо-западу в выемках Режевской жел. дор. на 65-ой версте от Свердловска мною был найден ряд крупно-кристаллических пегматитов, изредка содержавших крупные, сильно разрушенные кристаллы апатита. Столь-же многочисленны связующие звенья изумрудной полосы с южными месторождениями: на север от жел. дор. около ст. Баженово мы имеем в шахтах б. Кузнецова типичные месторождения, связанные с гранитными апофизами и кварцевыми жилами. Имеются указания на аналогичные породы и на юг от жел. дор.

Наконец, в 50 клм. еще южнее мы встречаемся с типичными, сильно минерализованными пневматолитами Багаряка и находками кристаллов берилла.

Все эти данные заставляют связывать Изумрудные Копи с полосою пегматитовых и пневматолитовых явлений гранитной магмы, с чем совершенно согласуются многочисленные описания Гревингка, Миклашевского, Михеева, Гомилевского и др., отмечающих огромную распространенность гранитных жил разных типов в отдельных приисках. Особенно наглядно это в северном разрезе Троицкого прииска,

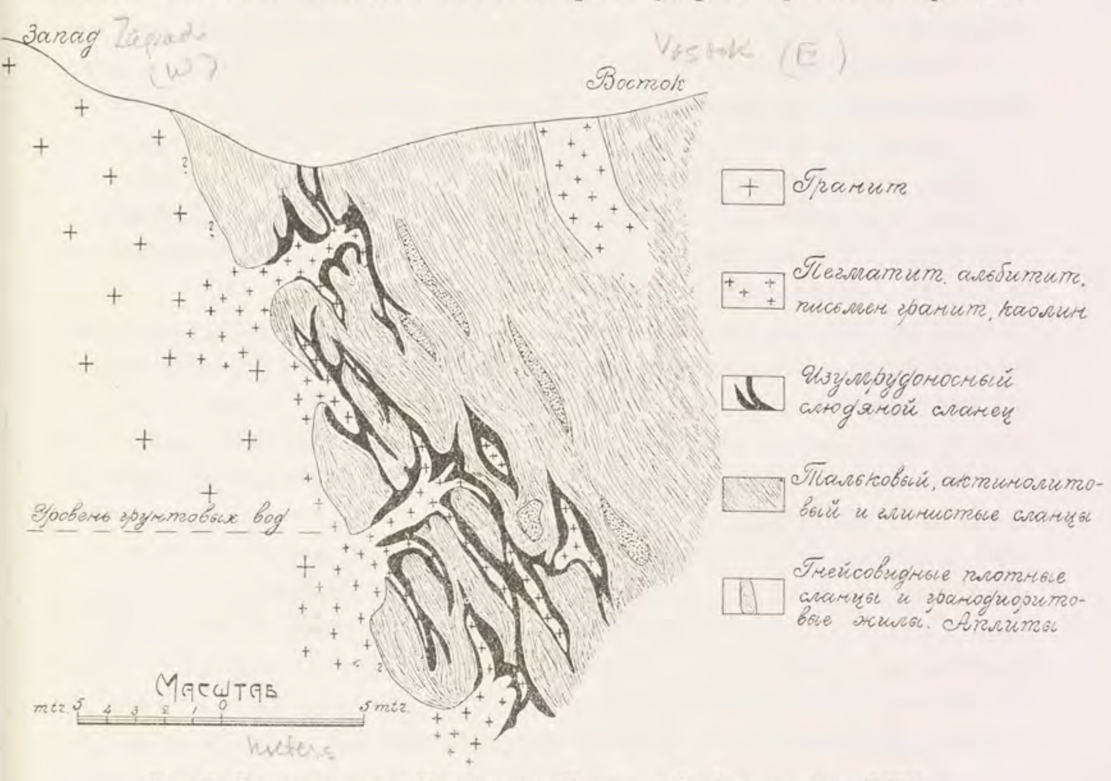


Рис. 8. Схема строения Изумрудных Копей по А. Ферсману (1924).

где можно видеть в западном борту как-бы белые стены—мощные пегматитовые жилы (альбитита), косо, под углом СВ 30°, рассекающие меридионально вытянутую выработку.

Обе полосы Изумрудных Копей в схеме могут быть представлены в виде свиты сланцеватых, сильно изменчивых по своему цвету, внешнему облику и составу пород, которые мы будем называть кристаллическими сланцами, зажатых с запада мощным гранитом Монетной и Березовской дач, а с востока—дунито-пироксенитовым массивом Асбестовых Копей, в свою очередь окаймленным более кислыми габброидными фациями.

Сама зона распространения изумрудных пород обладает шириною от 100 до 600 метров и обычно круто падает к востоку (в среднем около 70°), непосредственно примыкая, как-бы обтекая гранитный массив [1]). Обычное простирание СЗ 330°, иногда отклоняясь до 300°.

Необычайная болотистость и задернованность района, покрытого местами еще девственною тайгою, почти полное отсутствие естественных обнажений и сильное поверхностное изменение пород до 10—20 метров создают очень большую трудность в геологическом и петрографическом исследовании этой области, и лишь начатая в 1920 г. Геологическим Комитетом работа по детальной геологической съемке и расшурфовке всей области Изумрудных и Асбестовых Копей сможет яснее вырисовать истинную петрографическую картину района.

Западный гранитный массив состоит из типичного однослюдистого гранита, к которому с востока примешиваются выделения двуслюдистого гранита и мощные пегматитовые жилы. Количество последних особенно увеличивается к восточному краю массива, где они врезываются в свиту, названную нами кристаллическими сланцами.

С востока эту-же свиту окаймляет более сложный комплекс пород, причем в его основе лежит мощный дунито-пироксенитовый массив Асбестовых Копей, окаймленный габброидной, менее основной фацией. Между этим озмеикованным массивом с габброидною оторочкою и восточною частью нашей кристаллической свиты наблюдается довольно мощный гранодиоритовый или просто диоритовый массив, затем между ним и габбро на севере интрузия более молодых кварцевых порфиров, а к северу и к югу от диоритового массива частью сплошные змеевики, непосредственно граничащие с нашею изумрудоносною полосою, частью остатки осадочных пород в виде кварцитов, известковых линз и проч.

Сама свита кристаллических сланцев, с обычным очень изменчивым простиранием чаще всего в ССЗ румбах (обычно 330°), состоит из пестрой перемежающейся серии слюдяных (биотитовых), тальковых, тальково-актинолитовых, тальково-хлоритовых, хлорито-актинолитовых сланцев, местами переслаивающихся с более плотными линзами амфиболито-полевошпатовых и гнейсовидных мигматических пород, в старой литературе относившихся к «диориту». В своей основе—это типичная богатая Mg свита, сильно метаморфизованная, спрессованная и инъецированная [2]).

[1]) Падение сильно меняется, часто склоняется на запад, меняясь на протяжении одной и той-же жилы. У старателей имеется предубеждение против жил, падающих круто на запад, что вряд-ли правильно.

[2]) Вся серия сланцев в деталях напоминает знаменитую тальково-серицитовую серию Disentis в Швейцарии, с которою мы имеем аналогию как в роли змеевиковых пород, так и в распространении хромовых соединений. См. A. Heim. Zeitschr. für prakt. Geol. 1918. I. R. Parker. Die Gesteine d. Talklagerstätte v. Disentis. Freib. 1920. Inaug. Diss.

Сильная гипергенная переработка этих образований, их позднейшее отальковывание, серицитизация, бауеритизация, хлоритизация и каолинизация представляются общим явлением, сильно усложняющим выяснение первичной природы самих кристаллических сланцев, о которых можно будет судить только по исследовании материала глубоких выработок (20—40 метров), но которые в общем в своей основе состоят из пород весьма богатых магнием, железом и частично кальцием и, бедных кремнекислотою и местами совершенно лишенных глинозема.

Весьма характерным и общим процессом во всех копях является роль кварцевых, пегматитовых и гранитных жил, которые прорезывают месторождение частью вкрест простирания пород, частью своими апофизами, проникая вдоль сланцеватости пород и образуя иногда тоненькие полевошпатовые жилки.

К этим образованиям гранитной магмы надо относить: 1) крупнокристаллические скопления гранита, распадающиеся в типичную дресьву; 2) близкие к ним крупнозернистые пегматиты, обычно с гранофировою, реже графическою структурою; 3) почти чисто полевошпатовые жилы и скопления, образующие апофизы гранитных жил—альбититы или плагиоклазиты; 4) более редкие кварцевые жилы, чаще сопровождающие отмеченные выше образования, но пространственно от них отграниченные; 5) мелкозернистые аплиты с кварцем, частью более древних, чем пегматиты, интрузий, частью богатые турмалином (преимущественно плагиоаплиты).

К пегматитовым образованиям как второго, так и третьего типа непосредственно примыкает черная, сверкающая и жирная на-ощупь, сланцеватая порода, содержащая изумруды, — ее мы будем называть изумрудным биотитовым сланцем. Он лежит неправильными прослойками, линзами или скоплениями от 1 см. до 1 м. (реже большей) мощности, обычно извивается вдоль скоплений пегматитов, сохраняя свою параллельность общей сланцеватости свиты.

Наконец, последним петрографическим элементом являются жилы или мощные останцы диоритовых пород, очевидно более древнего возраста, чем самая складчатость, являющиеся как-бы контрфорсами, к которым и между которыми зажаты свиты сланцев и ворвавшиеся в них кислые интрузии. Их не химическое, а механическое значение в образовании месторождений очень велико.

На основании общих геологических и петрографических данных мы имеем, повидимому, следующую картину месторождения:

Сложная серия частью осадочных пород, частью же основных интрузивных пород перидотитовой магмы, богатых магнием и железом (змеевиков), была сначала прорвана жилами диоритовых пород, может быть

наиболее кислых остатков большой интрузии Асбестовых Копей, а затем в нее внедрился более молодой гранит, метаморфозировавший всю свиту и положивший начало вдоль своих пегматитовых апофиз мигматическим образованиям, в которых скопились элементы как интрудированной свиты, так и самого гранита. Это внедрение шло в виде глубинного процесса, в связи с общими тангенциальными давлениями Уральского хребта и одновременно с ними, сопровождалось действиями стресса и особыми условиями давления, удерживавшего летучие компоненты и приводившего к определенному комплексу минералов, отвечающих нижней части средней зоны метаморфизма по Грубенману.

Все детали строения и минерализации Копей могут быть объяснены на фоне этой схемы, к отдельным моментам которой я и перейду дальше, причем последовательность процессов может быть выражена следующим образом:

Фаза I. 1) Образование свиты осадочных пород.
2) Внедрение продуктов дифференциации перидотитовой магмы, пироксенитовых, дунитовых, гранодиоритовых, порфиритовых массивов, линз, жил. Внедрение диоритовых жил.

Фаза II. Бок. давл. 3) Действие бокового (тангенциального) давления с механическими разломами. Образование свиты кристаллических сланцев. Одновременно—
4) внедрение с запада гранита, крупных пегматитовых и аплитовых жил и
5) образование жильных апофиз с внедрением их по сланцеватости пород и образованием мигматитов.

Фаза III. 6) Гипергенная переработка месторождения (полевой шпат в каолин; актинолит в хлорит и тальк; змеевик в тальк + халцедон; пироксен в змеевик и т. д.).

8. Геохимическое описание некоторых типичных забоев.

При посещении мною зимами 1924 и 1925 гг. Изумрудных Копей, на них работало 20 делянок артелей в разных частях меридиональной полосы. Привожу некоторые наиболее типичные данные из посещенных мною забоев, так как они будут нам служить примерами для геохимического анализа месторождения.

Мариинский прииск. На самом северном Старо-Мариинском прииске работало несколько делянок шахтами и два открытых разреза для добычи плавикового шпата (очень чистого, светло-фиолетового цвета).

В открытом разрезе плавиковый шпат образовывал или кварцево-полевошпатовые сплошные жилы с оторочками из маргарита или мусковитовой слюды (с Li), или-же располагался прекрасно образованными октаэдрами на поверхности столбчатых зон мусковита. Анализ слюды VII.

Метрах в 250 от Старо-Мариинских работ расположены шахты Крестовика, знаменитого своими густыми камнями. Здесь мы наблюдаем необычайно запутанную картину простирания сланцевой свиты, причем мощных пегматитов не наблюдается, а только—остатки пегматитовых прослоечек по простиранию кристаллических сланцев. Очень часты совершенно самостоятельные желваки, как-бы отторженцы, полевого шпата и кварца, окруженные изумрудным сланцем.

В бытность мою работало 20 человек до глубины 10—14 м., частью расчищая старые французские забои, в которых было видно на глазах довольно много изумрудной породы. Изумрудный сланец очень неправильными скоплениями, темный, черный, раздувами до полутора метров (анализ II и III). В забое к западу от него тальковый сланец, к востоку (висячий бок)—сверкающий при свете рудничного фонаря светло-зеленый хлорито-актинолитовый сланец—анализ V («ширловый» по местному обозначению)[1]), местами переходящий в чистый актинолитовый—анализ VI. Надо сказать, что последовательность: тальковый сланец (a)—изумрудный сланец (b)—хлорито-актинолитовый сланец (c)—тальковый сланец (d) наблюдается во всех четырех забоях этой выработки, причем в этом направлении всегда следуют породы от лежачего бока к висячему, т. е. актинолитовый сланец лежит в висячем. Изредка между тальковым сланцем (a) и изумрудным (b)—белая прослоечка каолина, очевидно замещающего полевой шпат. Скопления кварца и полевого шпата с изумрудами и без них никогда не наблюдаются внутри актинолитового сланца или талькового; наоборот—всегда они тесно связаны с изумрудным черным сланцем. Характерно постоянное выклинивание пегматитов и обогащение хлорито-актинолитовыми породами висячего бока.

В июле-августе 1924 г. в делянке Скутина (самой южной из группы Мариинских копей в 241 квартале) была сделана совершенно исключительная находка гнезда изумрудов, причем из одного куба породы было получено ограночного материала очень высокой марки на несколько сот тысяч рублей. Характерною чертою изумрудов этой находки является их густой и ровный тон и почти полное отсутствие включений биотитовых листочков. Последнее объяснялось тем, что глав-

[1]) Необходимо отметить, что во многих старых описаниях, где отмечается шерл, должен быть поставлен актинолит, весьма обычный спутник изумрудов всей полосы, черный-же шерл (турмалин) появляется менее часто и обычно в связи с особыми жилками, о которых речь ниже.

ные массы изумруда встречены были не в обычной биотитовой зоне, а в своеобразной мягкой зеленой породе, которая оказалась, как видно из нижеследующего петрографического описания, своеобразным хлорито-биотито-актинолитовым сланцем. По зарисовкам ст. Сигова и дан-

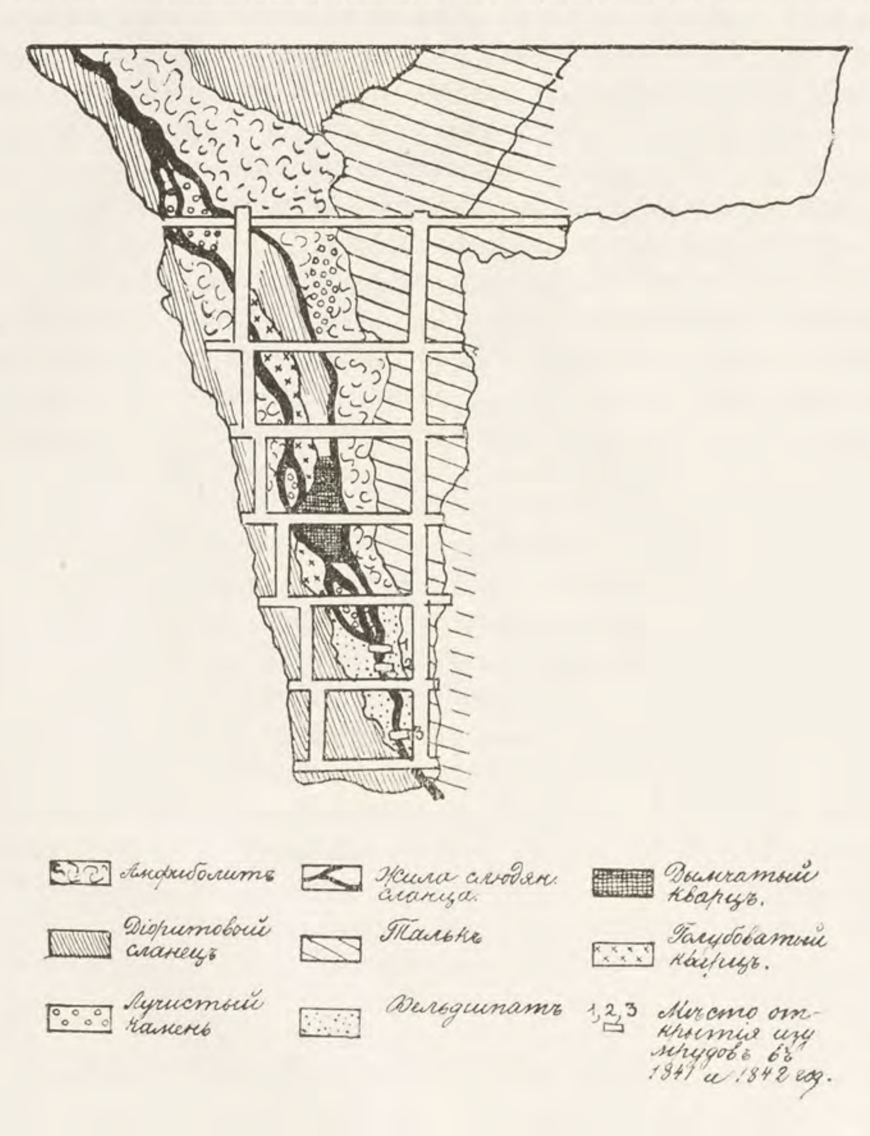


Рис. 9. Профиль работ на Мариинском прииске № 32 в 1841—1842 г. по отчету Вейца (1842). Номенклатура пород оригинала.

ным М. А. Гордиенко, а также моим наблюдениям, месторождение рисуется в виде очень крутой складки, опрокинутой на запад, образующей ясно выраженное седло или «гриву» по местному выражению. Ось этой складки образована была массою сильно разрушенного и каолини-

зированного пегматита, богатого плавиковым шпатом; к ней только в западной части примыкал настоящий биотитовый сланец или слюда типа «звездаря»; к востоку (т. е. в висячем боку складки) следовали породы в такой последовательности: каолин, хлорито-актинолитовая порода с пятнами биотита (называвшаяся у рабочих серпентином), содержавшая лучшие камни, далее слюдяно-тальковый и просто тальковый сланец. Камни находились и в слюдяно-тальковом сланце, причем главное количество было встречено к востоку от вершины складки в верхней части ее висячего бока. Генетически это месторождение мною изучается на основе многочисленных анализов.

Троицкий прииск. Зимою 1925 г. в разведках в бортах разрезов можно было наблюдать много поучительного; привожу лишь одно наблюдение:

В северном борту северного разреза—несколько рассыпчатая гнейсовидная прожилка плагиоаплита (кварц, плагиоклаз, немного биотита), далее 1 см. биотитовой зоны с черными турмалинами, постепенно переходящей в актинолит, сначала с черною слюдою, а затем и чистый; за актинолитом следовал чистый тальк. Такие мелкие рассыпчатые жилки аплита с турмалиновыми скоплениями называются рабочими «пепельниками» и не считаются признаком на изумруд (что, конечно, совершенно правильно). Химический состав биотита см. анализ VIII.

Люблинский прииск. Знаменитый прииск с прекрасными камнями, очень хорошо изученный Миклашевским и прекрасно вскрытый новыми работами. Хотя все осмотренные шахты не шли глубже 12—14 м. и оставались таким образом над уровнем грунтовых вод, т. е. в зоне гипергенеза, тем не менее ряд квершлагов, пробитых вкрест меридиональной полосы, обнаруживал весьма типичное строение (с запада на восток):

Каолинизированный слюдисто-тальковый сланец	Изумрудный черный сланец до 70 см. мощн.	Чисто полевошпатовый пегматит до 20 см. мощн. (альбитит).	Плотный кристаллический сланец с гнейсовидною структурою

Общая картина всех забоев почти сходная, но с некоторою заменою кристаллического сланца актинолито-хлоритовым, особенно в частях, соприкасавшихся к изумрудному.

Сретенский прииск. Наиболее внимательно мною был изучен Сретенский прииск, в котором соотношения изумрудных сланцев с пегматитами выступают необычайно резко. Обычная картина забоев.

	Пегматит полевошпатовый (альбитит)	Черный изумрудный сланец с прослойками и линзами кварца (анализ I)	Хлоритово-актинолитовый сланец	Тальковый сланец
или	Письменный гранит			
или	Гранитная дресьва			

В забоях мы имеем необычайно яркую последовательность красок почти белоснежного пегматита, совершенно черного сланца и искристого хлорито-актинолитового сланца. Так как в этом районе главные стволы пегматитов идут от гранитного массива к востоку, нередко с падением на запад градусов на 20, т. е. вкрест простирания сланцевой свиты, то квершлаги, пробиваемые с запада на восток, обычно наталкиваются на пегматит в лежачем боку, затем пересекают его и пегматит уходит в висячий бок. Это очень рельефно видно на пяти шахтах Сретенского прииска на глубинах 14—18 м. В делянке Куткина (1924) обращало на себя внимание скопление апатита в изумрудном сланце, но только непосредственно у самой границы его с белым полевым шпатом.

Разведочные канавы около Троицкого прииска (по данным Гордиенко 1923 г.).

Привожу еще несколько типичных забоев в районе Троицкого прииска:

1. Разведочная канава 1 (на параллели Троицкого прииска в 250 м. на север от кверш. просеки 290/264 и в таком же расстоянии на запад от просеки 264/265).

Запад			Восток
Гранит	Кварцево-пегматитовая жила (дресьва)	Сеть слюдяного сланца	Хлорито-актинолитовый сланец

простирание СЗ = 315° — 320°
падение на З = 80°.

В другой части к западу:

Висячий бок				Лежачий бок
Тальк	Кварцевая жила	Слюдяной сланец	Пегматит (альбитит)	Хлорито - актинолитовый (оталькованный сланец)

2. Разведочная канава 3 (в 100 м. на юг от широтной просеки 265/291 квартала на восток от дороги на Троицкий прииск). Ряд пегматитовых жил в оталькованных сланцах, падающих на Зап. 75—80°; всегда только в висячем боку гранитного пегматита, имеется тонкая оторочка из биотитового сланца.

3. Разведочная канава 4 (в 100 м. на юг от широтной просеки 265/291 квартала к западу от дороги на Троицкий прииск).

Запад. Лежачий бок						Восток
Гранит	Жила кварца	Слюдяной сланец	Оталькован. порода	Пегматит и дресьва пегматитовая	Слюдяной сланец	Хлорито-актинолитовая порода

Общие результаты изучения отдельных забоев.

Совокупность всех наблюдений над свежими забоями дает нам достаточно ясную морфологическую картину месторождения:

В своей основе само месторождение состоит из четырех элементов, закономерно связанных между собою:

1) пегматит (альбитит, плагиоклазит, крупнозернистый гранофировый гранит, гнейсовидный пегматит);
2) изумрудный биотитовый сланец;
3) хлорито-актинолитовый сланец;
4) серия тальковых, тальково-слюдяных и др. сланцев.

К этим основным элементам присоединяются еще следующие морфологические элементы:

5) мелкозернистые аплиты (плагиоаплиты) или мелкозернистые турмалиновые граниты;
6) темные, обычно неслоистые бесструктурные породы диоритового типа;
7) инъецированные мигматические гнейсовидные породы.

Установить различие разных типов пород нелегко и только детальные химические анализы позволяют правильно расшифровать всю свиту. Поэтому полевые названия нередко совершенно не отвечают действительности, а старые зарисовки не могут быть использованы для точного геохимического анализа. Наиболее резко, однако, отличаются цветом первые три элемента: белый 1, темный искристый, почти черный 2 и зеленый 3 (при окислении—ярко-желтый).

Первое основное положение, которое бросается в глаза, это закономерное взаимное расположение четырех первых зон, причем их последовательность нормальная:

1) пегматит до 2 м.;
2) биотитовый сланец до 1,5 м.;
3) хлорито-актинолитовый сланец до 1 м.;
4) тальковый сланец до 3 м. и более.

При этом может иногда выпадать третья зона, которая иногда разбивается так, в порядке

3a—биотито-актинолитовый сланец;
—b—хлорито-актинолитовый » ; напр. анализ V
—c—актинолитовый » ; напр. анализ VI.

Граница между 1 и 2 нормально очень резка, между 2 и 3 имеются переходы, но иногда и здесь граница в достаточной степени очевидная, наиболее мягкие и постепенные переходы между 3 и 4.

Очень важно и довольно постепенно различие между лежачим и висячим боком; если мы будем итти от лежачего к висячему боку, то нормально мы должны были-бы получить:

4 3 2 1 2 3 4

В действительности мы нередко наблюдаем 4 1 2 3 4 или 4 3 (тонкая) 1 2 3 4 или 4 2 (очень тонкая) 1 2 3 4. Это весьма важное и, как мы видели, довольно постоянное явление сопровождается и изменением в изумрудоносности, всегда меньшей в лежачем боку.

Перейдем к краткой морфологической характеристике отдельных зон.

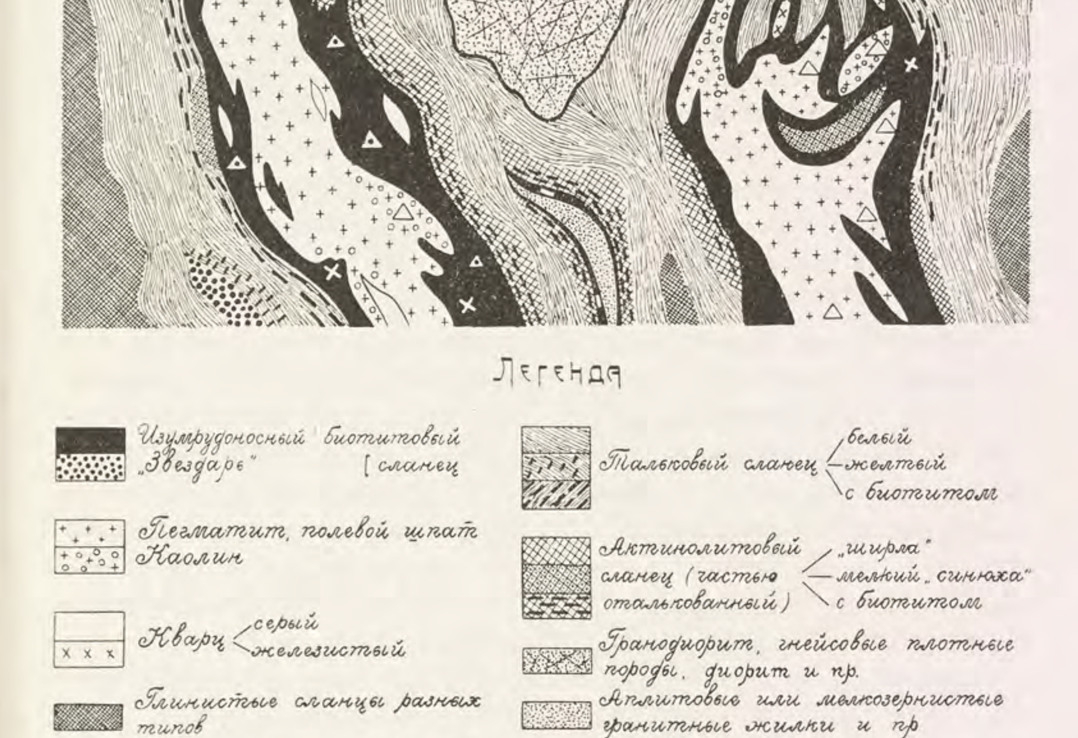
Пегматитовая и аплитовая зона. См. рис. 10. Ср. анализ IX.

Морфологически весьма разнообразна. В одних случаях представляется в виде очень крупно-зернистого гранита, легко рассыпающегося в дресьву, частью каолинизированного, частью богатого кварцем. В этих случаях наблюдается мало изумрудов. В других месторождениях пегматиты носят чисто полевошпатовый характер с редким, частично обсосанным и растворенным дымчатым кварцем — в этих случаях мы имеем дело с кислым альбитом или с олигоклазом; в самом альбите сидят колумбиты, а в пустотках — кристаллики альбита. Такие жилы служат хорошими проводниками на изумруд. Много реже полевошпатовые жилы переходят в крупнозернистые породы из синеватого олигоклаза, кварца и биотита. Весьма часты и мелкозернистые жилки аплитового или вернее плагиоаплитового характера; часть из них как будто бы более раннего возраста, чем типичные пегматиты, часть же несомненно более позднего. Вокруг них наблюдается лишь в весьма слабой мере образование биотитовых и актинолитовых оторочек, за исключением тех случаев, когда они богаты турмалином: вокруг таких турмалиновых аплитов биотитовая зона сплошь переполнена черненькими кристалликами шерла, но и в этом случае оторочка не богата изумрудом.

Весьма редки настоящие пегматитовые жилы с письменною структурою. В Троицком прииске наблюдаются интересные флюидальные пегматиты, с ленточными выделениями кварца вдоль зальбанд.

Мощность и внешний вид этих гранитных интрузий весьма разнообразны: часть крупных жильных стволов до 4—5 метров мощности сечет свиту вкрест простирания, выделяя оторженцы и отпрыски в стороны по сланцеватости свиты. Именно вокруг этих апофиз, а не поперечных стволов, главным образом и концентрируется образование биоти-

товых зон с изумрудом. Эти апофизы могут утоньчаться до 1 см. и менее, так что в конце концов наблюдается их полное выклинивание, при чем, однако, сопровождающие их биотитовые зоны продолжаются дальше. Местами, особенно в областях сильных тектонических нарушений, мы имеем полевошпатовые и кварцевые оторженцы или линзы, не связанные, повидимому, с главными стволами жильных выделений. Интересно отметить, что вышеописанные зоны вокруг пегматитов наблюдаются только



[Рис. 10. Схема строения Изумрудных Копей оп А. Е. Ферсману (1924).

вокруг тонких, конечных апофиз, тогда как вокруг более мощных стволов наблюдается типичная мигматизация с образованием настоящих гнейсовидных пород. Это различие, связанное очевидно с различием в температуре и активности газовых компонентов, необычайно резко наблюдается на Северном разрезе Троицкого прииска.

Очень важно наблюдение, сделанное мною в 1925 г. над общим характером пегматитовых жил. Как указано, в практическом отношении

наиболее заслуживают внимания пегматитовые апофизы, идущие по простиранию свиты в виде самостоятельных жил. Нередко однако наблюдается, что подобная жила, как говорят рабочие, «разбивается», т.-е. разделяется на многочисленные апофизы и вздутия и прекращается в виде «кочана капусты». В этих случаях старатели хорошо знают (и я это мог наблюдать на Троицком прииске), что камни делаются светлее, пропадают в черном сланце, а вместо изумрудов обнаруживаются светлые бериллы в самом полевом шпате. Как мы увидим в дальнейшем, этот процесс теоретически вполне понятен (благодаря бо̀льшей скорости охлаждения пегматита).

Кварцевые скопления.

В то время как в самих пегматитах, характерных своим белым цветом, кварцевые линзы сравнительно редки, мы наблюдаем их весьма часто как в биотитовой, так и хлорито-актинолитовой зонах. В них нередки хорошие изумруды. Кварц в них серый или дымчатый.

Биотитовая зона. Ср. далее анализы I, II, III.

Как указано выше, биотитовая зона, черная и сверкающая при определенном положении глаза, непосредственно прилегает к полевошпатовой. Ее характерные черты: гибкость и жирное ощущение, серебристый блеск, мелкая чешуйчатость; в Красноболотском районе чешуйки много крупнее и ориентированы более беспорядочно. Листоватые массы биотита располагаются перпендикулярно к боковому давлению (стрессу), как-бы обтекая полевой шпат и линзы кварца. В противоположность этому типу черного биотитового сланца известно образование «звездаря» из более крупных кристалликов слюды, ориентированных в самых разнообразных направлениях и потому при любом положении глаза или освещении сверкающих отдельными блестками. Эти зоны звездаря образуют как-бы линзы, нередко подальше от полевошпатовых скоплений и, как показывает опыт, камней не содержат.

Иногда биотитовые листочки или отдельные пачки встречаются и внутри полевошпатовых жил, но это явление скорее редкое. В сторону, противоположную от пегматита, а практически чаще всего в сторону висячего бока, биотитовая зона нередко без очень резких переходов начинает обогащаться хлоритом и актинолитом и этим создавать переход в следующую зону.

Актинолитовая и хлорито-актинолитовая зона. См. далее анализы V и VI.

Эта зона очень характерна по своему резко-зеленому цвету, при обилии актинолита ярко-яблочному, при преобладании хлорита — сине-

вато-зеленому. По наименованию рабочих зона эта называется «шир-ловою», благодаря обилию сильно вытянутых кристаллов актинолита, или «синюхою» (в случае мелкокристалличности).

Большое осложнение в этой зоне вносится ее сильным изменением. Последнее получается или благодаря накоплению вторичного хлорита или-же благодаря очень сильному оталькованию, вследствие которого получаются типичные псевдоморфозы талька по актинолиту. В забое чисто актинолитовые скопления сверкают и ярко блестят. В частях, прилегающих ко второй зоне, наблюдается обогащение листочками биотита, в обратную сторону зона переходит без резких скачков в типичные тальковые или глинисто-тальковые сланцы. В отличие от чисто тальковых сланцев эта зона характеризуется довольно высоким содержанием железа, благодаря чему при сильном гипергенном изменении полосы, богатые актинолитом, окрашиваются в ярко ржавые цвета.

Тальковые сланцы, вместе с другими им подчиненными сланцами разных типов, морфологически весьма разнообразны и до полного и детального их петрографического исследования не могут быть охарактеризованы сколько-нибудь точно. Мы имеем здесь ряд переходов от чистейшего талька с весьма небольшим содержанием железа до чисто железистых лимонитовых прослоек, сильно окрашенных. Морфологически мы имеем здесь дело то с мягкими рассыпчатыми тальковыми сланцами, то с более плотными прослойками инъецированного типа, то с вторично измененными зонами с накоплением кремня, кварца или халцедона.

Диоритовые жилы.

Как видно из приводимого ниже петрографического очерка, в некоторых частях месторождения мы имеем типичные диоритовые или кварцево-диоритовые жилы, частью последующими тенгенциальными движениями разорванные или смещенные. Их плотная, мелкозернистая структура, полное отсутствие сланцеватости, темно-серый цвет — дают возможность выделить их еще при полевых наблюдениях и выделить из группы разнообразных жильных тел сложной сланцевой свиты. Иногда затруднительно их отличие от плагиоаплитов или гнейсовидных мигматитов. Рабочие очень метко их называют «звонарь» или «серяк».

Сверх этих общих данных, вытекающих непосредственно из полевых наблюдений, мы можем наметить еще ряд фактических положений, которые базируются как на моих наблюдениях над месторождением в 1921, 1924 и 1925 гг., так и на богатом опыте некоторых старателей, много десятков лет работавших «на Изумрудах»:

1. Изумруды связаны исключительно с черною сланцеватою породою, называемою «изумрудным сланцем», или с полевошпатовыми, кварцевыми линзами. Изредка они связаны с тальковыми или актинолито-тальковыми породами.

2. Наиболее густо окрашенные изумруды связаны с изумрудным сланцем; в полевых шпатах они носят характер бериллов; в кварце, когда он залегает в сланце, встречаются и изумруды недурной окраски.

3. Черные изумрудные сланцы почти без исключения связаны с полевошпатовыми или кварцево-полевошпатовыми пегматитами, внедренными по простиранию свиты (ССЗ — ЮЮВ, падение чаще всего крутое на В). См. далее пункт 8.

4. Если изумрудный сланец не сопровождается полевошпатовою или гранитною породою, то по его краю можно наблюдать тоненькую кайму, или еще сохранившуюся или совершенно каолинизированную прослойку полевого шпата.

5. Линзы и скопления полевого шпата и кварца очень редко встречаются внутри тальковых или актинолитовых сланцев, но преимущественно в изумрудном, обволакивающем их со всех сторон.

6. Прослойки изумрудного сланца нередко сопровождаются кварцевыми жилами и жилками.

6. Скопления актинолитовых и хлорито-актинолитовых сланцев наблюдаются постоянно в связи с пегматитом, по другую сторону от биотитового сланца и служат обычно наведением при поисках изумрудных скоплений.

8. Порядок последовательности зон: пегматит, биотит, хлорит, актинолит и тальк выдерживается с достаточной резкостью, при чем лишь в лежачем боку зоны биотита и актинолита могут или утоньчаться или совсем выпадать. С этим закономерно связано и накопление больших количеств и лучших изумрудов в висячем боку месторождений.

9. Из двух типов пегматитов—пластовых и ветвистых—первый приводит чаще к скоплениям темно-окрашенных камней, тогда как второй дает чаще большие количества светло-окрашенного берилла.

10. До 15 — 20 м. глубины все месторождение сильно изменено гипергенными процессами, приводящими к каолинизации полевых шпатов и отальковацию актинолита, биотита и хлорита.

11. Скопления пегматитов и изумрудных сланцев приурочены по преимуществу к западному контакту с гранитным массивом, хотя отдельные пегматиты и изумрудные месторождения могут и повторяться на пространстве до 250 м. от гранита.

12. Нахождение минералов с летучими компонентами, как то: плавика и турмалина, служит вообще хорошим признаком, за исключением

турмалина в биотитовом сланце, окаймляющем аплитовые или микрогранитные прожилки. Сильно дислоцированные и сильно сжатые или смятые участки отвечают наибольшему обогащению изумрудами.

Означенные выше наблюдения, в связи с зарисовками забоев, дают возможность построить прилагаемые схематические чертежи, которые в общем суммируют наши наблюдения и позволяют судить о пространственном соотношении главнейших пород. См. рис. 8 и 10.

На них, в связи с обработкою привезенного материала, базируются и приводимые далее выводы о происхождении изумрудных сланцев.

9. Краткое петрографическое описание главнейших пород Изумрудных Копей.

(Очерк составлен Б. М. Куплетским).

Нижеследующий очерк не может претендовать на исчерпывающую полноту, но его следует рассматривать лишь как подсобный материал при изучении Изумрудных Копей Урала, основанный на исследовании более или менее случайных образцов, так как автору не пришлось самому быть на месторождении изумрудов, а исследование, послужившее материалом для предлагаемого очерка, велось на образцах, доставленных в Минералогический музей РАН академиком А. Е. Ферсманом в течение 1924 и 1925 года [1]). Появление этого краткого очерка тем не менее необходимо, так как до сих пор в литературе отсутствовали какие-бы то ни было сведения по петрографии этого района, если не считать старых работ Гревингка и Миклашевского, относящихся еще к до-микроскопическому периоду петрографии.

В данной главе описание пород идет согласно той схеме, которая дается для изумрудного района акад. А. Е. Ферсманом, связывающим генезис изумрудов с интрузиями и апофизами гранитной магмы. К пегматитовым жилам прилегают изумрудные биотитовые сланцы, далее их сменяют актинолитовые по большей части хлоритизированные или оталькованные сланцы и, наконец, периферическую часть слагают тальковые сланцы разных типов. Несколько особняком стоят внедрения диоритовых жил, генетически связанных с более основной магмой, по-видимому, более древнего возраста.

I. Пегматиты и аплиты.

Среди многочисленных пегматитовых жил и прожилков, наблюдаемых почти во всех присках района, очень интересным является

[1]) Б. Куплетским были петрографически изучены только сборы моих зимних посещений, тогда как основной сбор лета 1925 г. пока остался еще не изученным.

образец пегматитовой жилы из разреза на плавик Старо-Мариинского прииска.

Макроскопически, в штуфе этой породы можно различить следующие зоны:

1) Сама жильная порода мелкозернистого сложения желтовато-белого цвета, сложена из преобладающего полевого шпата и рассеянных в нем серебристых листочков слюды.

2) Шестоватые выделения белого слюдоподобного минерала маргарита, мощностью от 0,5 до 1 см., располагающиеся перпендикулярно к краю жилы, с включениями зеленых примазочек актинолита.

3) Узкая кайма темного биотита, в неправильно расположенных таблицах.

4) Слюдяно-хлоритовый сланец в 5,5 см. мощности с вытянутыми перпендикулярно к краю пегматитовой жилы листочками слюды; в нижней части он смят и, повидимому, переходит в нормальный слюдяной сланец.

Полевошпатовая жила, пересекающая слюдяной сланец, имеет мелкозернистое сложение, и состоит из преобладающего альбита с положительным оптическим знаком и показателем преломления меньшим, или равным показателю преломления канадского бальзама. Кроме полевого шпата в жиле выделяются листочки одноосной слюды со слабым плеохроизмом: n_g светло-желтый $= n_m > n_p$ бесцветный; скопления призмочек актинолита и таблички того-же маргарита, который образует и следующую зону. На богатство исходной магмы летучими компонентами указывают многочисленные зерна флюорита и апатита, включенные в полевых шпатах.

Те-же фтористые минералы встречены и в окаймляющей полевошпатовую жилу второй зоне, сложенной широкими таблицами бесцветного или светло-желтого минерала со слабым двупреломлением около 0,010 и светопреломлением бо̀льшим, чем у апатита. Минерал оптически отрицательный, обнаруживает волнистое погасание и местами неясные полисинтетические двойники. Угол оптических осей определен в среднем из 5 определений $2V = -68{,}5^0$. Средний показатель преломления найден иммерзионным методом $n_m = 1{,}65$. Плоскость оптических осей расположена в плоскости симметрии, главная зона положительна. Погасание чаще прямое, в некоторых разрезах дает отклонение до 7^0 от прямого. Дисперсия $\rho < v$. По всем этим свойствам минерал определяется, как м а р г а р и т. Постоянно наблюдается присутствие в маргаритовом прослое призмочек а к т и н о л и т а, который по количеству часто не уступает маргариту.

Т р е т ь я з о н а состоит из табличек биотитовой слюды, расположенных без всякой видимой правильности в ориентировке. Слюда почти

одноосная, 2V равен всего 10—11°. К контакту с маргаритовым прожилком слюда переполнена включениями зерен флюорита и апатита. Плеохроизм слюды довольно слабый и абсорбция идет по схеме: n_g — светлый зеленовато-желтый > n_m — бледно-зеленоватый > n_p — бесцветный. Наконец, последнюю часть в штуфе образует слюдяно-хлористый сланец, в котором проходят вышеописанные жилы. Слюда имеет тот же характер, что и в прожилке, и по краям содержит многочисленные выделения рудных зерен. Местами к ней примешиваются слабозеленые таблички одноосного хлорита.

Другой образец пегматитовой жилы с открытого разреза Старо-Мариинского прииска на плавик также показывает, что полевой шпат пегматитов является плагиоклазом. В штуфе видно, что желтовато-белый плагиоклаз пересечен прожилком флюорита до 3 см. мощности, причем к контакту с флюоритовой жилой полевой шпат местами приобретает зеленоватый оттенок. Прозрачная слюда пегматитовой жилы имеет серебристый цвет со слабым зеленоватым оттенком. Ср. анализ VII.

Под микроскопом оказывается, что плагиоклаз, выделяющийся в длинных призмочках с двойниками по альбитовому закону, принадлежит к кислому ряду. На федоровском столике определено:

1. В 1,2 . . . $\begin{cases} n_g = 17 \\ n_m = 72 \quad 2V = +79{,}5^0, \\ n_p = 88 \end{cases}$ $\begin{cases} \text{что соответствует № 5} \\ \text{по Альбитовому закону} \end{cases}$

2. В 1,2 . . . . . $\begin{cases} n_g = 75 \\ n_m = 17 \\ n_p = 86 \quad 2V = +78{,}5^0, \end{cases}$ $\begin{cases} \text{что также отвечает} \\ \text{№ 5 плагиоклаза} \end{cases}$

С этим определением согласуется и показатель преломления меньший, чем у канадского бальзама. Кроме почти чистого альбита встречены зерна олигоклаз-альбита с 16—18% анортитовой молекулы и с погасанием $\perp$ PM = — 6,5. — 4°.

Бесцветная слюда как бы выполняет микролитические пустоты в полевом шпате и переполнена включениями газовых пузырьков, что указывает на пневматолитический характер ее образования. В слюде едва заметен слабый зеленоватый оттенок. Плоскость оптических осей лежит перпендикулярно к плоскости симметрии. Угол оптических осей, измеренный на двух зернах, дал величину 2V = — 40°. Показатели преломления ее определены: n_g = 1,586; n_m = 1,583; n_p — 1,553, что несколько меньше величин, даваемых в справочниках для мусковита.

Аналогичные плагиоклазовые пегматиты имеются и на других приисках Изумрудных Копей. Так, в слюдяном сланце Соколовской шахты Сретенского прииска на глубине 10 метров проходит белая

полевошпатовая жила мощностью в 8,5 см. Жила состоит из зонального плагиоклаза, где в центре измерено погас. ⊥ PM + 14,5°, что отвечает содержанию в плагиоклазе 33,5% An. Следующая зона дает погасание ⊥ PM + 13,5°; Cn_m = 73, Cn_m = 18 Cn_p = 85°; 2V = = — 84°, что отвечает 32% An. Еще ближе к краю пог. ⊤ PM — 11° и 2V = — 88° — 30% An, и, наконец, в самом краю зерна пог. ⊥ PM = 8°, 2V = + 87°, Cn_g = 90°, Cn_m = 85°, Cn_p = 4°, и плагиоклаз определяется, как содержащий 26% An. Химический анализ (ан. IX) этого полевого шпата, сделанный Н. П. Вревской, дал такие цифры:

SiO_2	61,22
Al_2O_3	24,74
CaO	6,36
MgO	следы
K_2O	0,30
Na_2O	7,71
H_2O	0,35
	Σ = 100,68

Пересчитав цифры анализа на 100, получаем следующий средний состав полевого шпата:

2,80% Or
31,50% An
65,70% Ab

Может быть наиболее интересным полевым шпатом из этой серии плагиоклазовых пегматитовых жил изумрудоносного района является образец из Хитной ямы в области Красноболотских приисков, доставленный в Минералогический Музей Академии Л. И. Крыжановским. Плагиоклаз этой пегматитовой жилы, также пересекающей слюдяные сланцы, обладает синевато-зеленой окраской с ясно видной на некоторых плоскостях спайности полисинтетической штриховкой. Весьма характерно, что полевой шпат ассоциируется здесь с молидбеновым блеском. Сопоставляя этот факт с отмеченным выше изменением цвета плагиоклаза вблизи флюоритовой прожилки в жиле Старо-Мариинского прииска, можно заметить, что зеленый оттенок плагиоклаза связан с усилением газообразных эманаций в жилах, и может быть это обстоятельство может служить в некоторых случаях указанием на районы усиленной пневматолитической деятельности.

По погасанию ⊥ PM = + 13—15° и сильному светопреломлению плагиоклаз определяется, как содержащий 32—34% анортитовой молекулы.

Этих немногих данных достаточно, чтобы видеть исключительное преобладание плагиоклаза в тех жильных отпрысках гранита, которые пересекают сланцевую толщу района изумрудных копей. Связь их именно с гранитами определяется, как условиями залегания, так и нахождением в восточном борте южного разреза Троицкого прииска жильного плагиаплита. Последний является светло-желтой мелко-

зернистой породой, где невооруженным глазом легко различимы призмочки полевого шпата и мелкие зерна кварца. Под микроскопом выясняется, что на 90% порода сложена олигоклаз-альбитом № 10 с малым показателем преломления и погасанием в симметричной зоне = —13° и ⊥ PM = — 10°. Мелкие неправильные зерна кварца рассеяны по всему полю шлифа, составляя остальную массу породы. В ничтожном количества, в виде второстепенных примесей, в породе встречены мелкие зернышки циркона и редкие листочки биотита, превращенные в хлорит.

Из вышеизложенного следует, что состав пегматитовых жил и аплитовых прожилков не является постоянным по всей площади изумрудных приисков и химический состав плагиоклаза меняется от чистого альбита до олигоклаза и даже андезина. Последнее мы видим в тонком прожилке гнейсовидного сложения, пересекающем на глубине 12 м. биотитовые сланцы северного разреза Троицкого прииска. Характерно, что и здесь богатство газовыми эманациями гранитной магмы сказалось в обогащении турмалином прилегающих к прожилку слоев слюды.

II. Диориты.

Помимо апофиз гранитной магмы, в строении изумрудных копей принимают участие и породы более основного типа, с которым Миклашевский пытался ошибочно связать генезис изумрудных месторождений.

Привезенные А. Е. Ферсманом два образца этой породы взяты на Троицком прииске: первый—с глубины 12 метров северного разреза и второй из восточного борта южного разреза того же прииска.

Первая порода мелкозернистого сложения серо-зеленого цвета перебита рядом неправильных трещин, покрытых бурой которой выветривания и состоит на 60% из плагиоклаза, 30% амфибола и 10% кварца. Под микроскопом структура породы определяется, как аплитовая, с намеком на слоистое расположение составляющих породу минералов. Плагиоклаз в призмочках и зернах, с расплывчатыми, неясными контурами, принадлежит к основному олигоклазу с 30—33% анортитовой частицы и составляет преобладающую часть породы. Цветная часть принадлежит амфиболу со слабой окраской и плеохроизмом: n_g — зеленовато-синий $>$ n_m — желтовато-зеленый $>$ n_p — бесцветный с зеленоватым оттенком; $Cn_g = 21{,}5°$. Второй образец близок по структуре и минералогическому составу к первому, отличаясь от него отсутствием кварца и большим содержанием второстепенных минералов, каковы мелкие зерна и призмочки титанита, апатита и магнетита, и тонкие

таблички и обрывочки биотита. Плагиоклаз также содержит 31% анортита, но более каолинизирован, чем в первом образце. Аплитовая структура породы с ясным гнейсовидным сложением вполне отвечает жильному залеганию породы. Резкая разница диоритовых жил от гранитных апофиз заключается в отсутствии ясных следов пневматолитической деятельности и в более темной окраске первых пород, в связи с их минералогическим составом.

III. Слюдяные сланцы.

«Изумрудные» сланцы отдельных приисков микроскопически более или менее похожи друг на друга и состоят из темного биотита.

Изумрудный сланец с шестой сажени прииска «Крестовик» (Ан. II), представляется макроскопически в виде темно-серого, с серебристым оттенком, слюдяного сланца, в котором на поперечных разрезах видны небольшие линзочки и прожилки полевошпатовых включений. Под микроскопом преобладающим минералом породы оказывается одноосная слюда биотитового типа с плеохроизмом: n_g — темно-бурый $> n_m$ — желто-бурый $> n_p$ — бесцветный; показатели преломления ее: $n_g = 1{,}605$ $n_m = 1{,}590$; $n_p = 1{,}568$. Таблички слюды обычно вытянуты в одном направлении, но в некоторых разрезах эта ориентировка изменчива и наблюдается чередование полос, где слюдяные пластинки ориентированы перпендикулярно сланцеватости породы, с такими, где слюда параллельна сланцеватости. В этих случаях можно видеть, что перпендикулярные к сланцеватости породы таблички слюды сильно изогнуты и приобретают волокнистое сложение. В слюде много мелких включений бурых зернышек рутила, иногда с коленчатыми двойниками, образующих как-бы сыпь на теле слюды; эти включения постоянно окружены темно-бурою оторочкою типа плеохроичных двориков. Второстепенными минералами в породе являются мелкие зернышки и призмочки апатита и турмалина, и вторичными новообразованиями являются рудные зерна и единичные листочки хлорита.

Полевошпатовые прожилочки в породе, являющиеся очень незначительными по своей мощности, сложены плагиоклазом, у которого n_p равно показателю преломления канадского бальзама, а n_g больше последнего. На Федоровском столике для полевого шпата найдено:

$$P \begin{cases} n_m - 15^\circ \\ n_g - 85^\circ \\ n_p - 88^\circ \end{cases} 2V = -88^\circ,$$ что в связи с его светопреломлением указывает на содержание в нем до 30% анортитовой молекулы. В прожилочках мелкие зерна плагиоклаза имеют короткопризматический облик и перемежаются со слюдяными табличками.

По краям полевошпатового прожилочка в слюде наблюдается вторичное изменение, причем слюда приобретает зеленоватый оттенок, двупреломление ее уменьшается и, повидимому, идет процесс превращения ее в хлорит. На химическом анализе породы включения кальциевого полевого шпата совершенно не отразилось, вследствие того, что в анализ шел отобранный слюдяной сланец, а также потому, что по отношению ко всей массе породы полевошпатовые прожилки составляют ничтожную часть.

Слюдяной сланец Сретенского прииска (анализ I), сильно смятый, имеет также темную окраску, при чем слюда по внешнему виду напоминает флогопит. Под микроскопом резко видны изогнутые листочки слюды с волнистым погасанием. Расположение табличек слюды параллельными слоями ясно обрисовывает сланцевую структуру породы с наложением отдельных листочков слюды друг на друга. Слюда одноосная, оптически отрицательная, главная зона положительна. Плеохроизм очень слабый: n_g — бледный серо-бурый, $> n_m$ — светло-бурый, n_p — бесцветный. Показатели преломления для слюды найдены иммерзионным способом следующие: $n_g = 1,597$, $n_m = 1,587$, $n_p = 1,560$, $n_g - n_p = 0,037$. Включения в слюде образуют единичные зерна апатита и очень мелкие желто-бурые зернышки с сильным светопреломлением и дисперсией $\rho > v$, окруженные плеохроичными двориками. Повидимому, эти зерна принадлежат рутилу.

Интересно отметить, что изумрудные сланцы Зальцбурга (Habachthal) [1]) по характеру своей слюды почти тожественны уральским. Химический анализ и оптическое исследование Зальцбургской слюды показывают полную аналогию ее со слюдою Сретенского прииска. Слюда одноосная, причем в некоторых листочках одноосность едва заметно нарушается. Окраска бледная и абсорбция идет по схеме: n_g — серо-бурый (светлый) $= n_m$ светло-бурый $> n_p$ бесцветный. Показатели преломления Зальцбургской слюды также близки к предыдущим: $n_g = 1,596$; $n_m = 1,586$; $n_p = 1,560$. Выделяется одна или в виде табличек с неправильными краями или же, благодаря общему смятию породы, приобретает волокнистое сложение. Характерно, что во всех исследованных шлифах слюдяного сланца из Зальцбурга, из числа второстепенных примесей наблюдается лишь апатит, в мелких призмочках и зернах. Это обстоятельство еще более подчеркивает сходство Зальцбургского месторождения изумрудов с Уральским.

Сам изумруд из Зальцбурга не обнаруживает никаких оптических аномалий, подобно тому как не встречены они и в исследованных мною образцах изумруда с прииска „Крестовик". Следует отметить лишь богатство изумрудов включениями газовых пузырьков и выделение биотитовых табличек и пластинок в трещинках минерала, что как будто указывает на раннее образование изумруда.

Сравнение химического состава показывает особенно близкое сходство Зальцбургского слюдяного сланца с породой Сретенского прииска, что подтверждается и микроскопическим анализом. См. анализ IV.

---

[1]) Ср. стр 184.

Показатели преломления слюд Изумрудных Копей.

I.	1.597	1.587	1.560
II.	1.605	1.590	1.563
III.	1.596	1.586	1.560

Сопоставление химических анализов (см. стр. 182) с показателями преломления слюд [1]) показывает, что с увеличением в минерале общего содержания железа и уменьшением количества магнезии показатели преломления увеличиваются. Аналогичную зависимость для биотита весьма удачно графически изобразил F. F. Grout [2]).

IV. Актинолитовые сланцы и переходные зоны.

Зону, залегающую дальше от пегматитовых инъекций за черной биотитовой прослойкой, образуют в изумрудоносном районе хлоритовые и актинолитовые сланцы, которые порою под влиянием позднейших воздействий совершенно изменяют свой внешний вид, переходя в сланцеватые породы, обогащенные хлоритом, а в дальнейшем сильно отальковванные.

Переход от биотитовых сланцев в актинолитовые идет нередко совершенно постепенно, путем обогащения первых пород актинолитом и частью хлоритом и соответственного увеличения в породе содержания кальция и железа и уменьшения количества глинозема.

Переходные зоны от чисто слюдяных к чистым актинолитовым сланцам образуют тальково-слюдяные и актинолито-хлоритовые сланцы. Особенно интересно развиты подобные породы в Скутинской делянке Марьинского прииска, откуда образец такой породы был взят на глубине 12 м. Светлая зеленовато-серая сланцеватая порода с этого прииска интересна по обилию биотитовых пластинок, образующих как-бы вкрапленники в сланце, и местными рабочими называется «серпентин». Главную массу породы слагают листочки и волокнистые аггрегаты бесцветного или слабо-окрашенного хлорита, почти одноосного. Хлорит, видимо, образуется за счет актинолита, так как тонкие прозрачные призмочки последнего, местами сохраняя внешнюю форму амфибола, уже теряют свои оптические свойства: угол оптических осей уменьшается, знак минерала переходит в положительный и светопреломление приближается к хлоритовому. В сохранившихся свежих призмочках актинолита изме-

[1]) Ввиду преобладания слюды в породе можно считать различия в анализах пород отвечающими изменению химического состава самих слюд.

[2]) F. Grout. Notes on Biotite Americ. Mineralogist. 1924. IX. № 8, стр. 159.

рено погасание $Cn_g = 26,5°$. Следует отметить сохранившиеся в породе остатки широких таблиц биотита со слабым плеохроизмом: n_g — светло-бурый $= n_m > n_p$ — бесцветный. Местами в слюде включения магнетита. Слюда одноосная, листочки ее часто изогнуты и смяты.

По условиям залегания и минералогическому составу породы видно, что этот сланец как бы заменяет биотитовый сланец других разрезов, с которыми его связывают выделения слюды, образующие порфиробласты в породе. Хлорит, как уже отмечалось, развивается здесь за счет актинолита и, повидимому, его появление объясняется здесь не условиями поверхностного выветривания, а процессами общего метаморфизма.

В прииске «Крестовик» непосредственно к изумрудному сланцу примыкает тальково-слюдяной сланец (Анализ V), переходящий незаметно в слюдяно-актинолитовый.

Тальково-слюдяная порода сильно смята, с поверхности легко царапается ногтем, обладает серебристо-зеленоватым оттенком и жирна на ощупь. Преобладают таблички слюды с заметным плеохроизмом: n_g — буровато-желтый $> n_m$ — желтый $> n_p$ — бледно-желтый, среди которых выделяются тонкие иголочки и призмочки актинолита, вытянутые параллельно сланцеватости породы и таблички желтовато-зеленого талька. Второстепенными минералами являются зерна апатита и флюорита, свидетельствующие о проникновении газовых эманаций, внесенных в сланцевую свиту пегматитовыми жилами и прожилками.

Хлорито-актинолитовый сланец Сретенского прииска представляет белую, жирную на ощупь, сильно смятую сланцеватую породу, легко царапающуюся ножем. Главную массу породы образуют тонкие, вытянутые в одном направлении призмочки актинолита, совершенно бесцветные с великолепно развитой поперечной отдельностью, идущей почти перпендикулярно к длинным ребрам призматических кристаллов. Погасание актинолита определено $Cn_g = 18°$; плоскость оптических осей лежит, как обычно в актинолитах, в плоскости симметрии. В промежутках между призмочками амфибола расположены листочки зеленоватого слабо-плеохроичного хлорита с отрицательным знаком главной зоны и низким двупреломлением. К хлориту приурочены выделения магнетитовых зерен. По характеру выделения хлорита можно предполагать, что он частично образовался за счет актинолита, так как на отдельных призмочках последнего минерала видны новообразования хлорита. Другие кристаллики актинолита в то же время отличаются большой свежестью.

Очень рельефно видна переходная зона между биотитовыми и актинолитовыми сланцами в образце с прииска «Крестовик» на глубине 12 м., где в одном и том же штуфе мы видим, с одной стороны, тальково-слюдяной сланец с небольшой примесью актинолита, описанный

выше, а с другой преобладание в породе актинолита среди остатков талька и хлорита. Анализ VI.

В другом образце с того же прииска можно видеть аналогичное же изменение, причем жирный на ощупь зеленоватый тальково-слюдяной сланец, сменяется игольчатой массой амфибола (актинолита) зеленовато-серого цвета, среди которого лишь в подчиненном количестве встречаются таблички талька, биотита и хлорита, выполняющие небольшие промежутки между призмочками актинолита. Для последнего определено $2V = -82°$; $Cn_g = 18°$.

V. Тальковые сланцы.

За актинолитовыми сланцами идет серия разнообразных тальковых пород весьма разного состава. В одном образце с прииска «Крестовик» с глубины 12 м. мы имеем тальково-слюдяной сланец с преобладанием спутанно-волокнистых и чешуйчатых выделений бесцветного талька, для которого на Федоровском столике определено $2V = -41°$, $n_g - n_p = 0{,}050$, знак главной зоны положительный. Постепенными переходами эта порода связана с актинолитовыми сланцами. Среди основной массы выделяются редкие призмочки бесцветного актинолита с $2V = -80^0$ и $Cn_g = 22{,}5^0$, и листочки одноосного биотита, смятого и изогнутого, местами волокнистого, с плеохроизмом: n_g — желто-бурый $= n_m > n_p$ — бесцветный или бледно-желтый. В породе слюда образует отдельные пятна— как бы островки, окруженные тальком. Местами наблюдаются в сланце прослои, состоящие из хлорита, актинолита и слюды, причем слюда здесь чаще бесцветна с едва уловимым желтовато-зеленым оттенком и с едва заметным расхождением угла оптических осей, реже попадаются здесь листочки биотита.

Бесцветная слюда производит впечатление более поздней, чем биотит, так как выделяется в прослоях, которые, повидимому, связаны с проникновением газов, сопровождавших внедрение пегматитов в сланцевую толщу.

К сожалению, типичные тальковые сланцы петрографически пока еще не изучены.

10. Химический состав некоторых пород и минералов.

(Работа выполнена Н. И. Влодавцем).

Настоящая работа заключает химические анализы образцов пород, собранных академиком А. Е. Ферсманом во время его поездки на Изумрудные Копи в 1924 г. Кроме того здесь приводится для сравнения

анализ слюдяного изумрудного сланца из Зальцбурга, привезенного А. Е. Ферсманом в 1924 г. из Германии.

Химический состав минералов и пород Изумрудных Копей до сих пор был очень мало изучен. До настоящего времени было известно только два анализа слюдяного сланца П. А. Земятченского, приводимых ниже, два анализа маргарита (дифанита) и старые анализы изумруда и александрита.

Методика анализа.

Для каждого образца приводится по два параллельных анализа и окончательный результат дается как среднее. После нескольких опытов был принят, как наиболее удобный и позволяющий в одной навеске произвести наибольшее число определений, следующий ход анализа:

Навеска в 1 гр. измельченная в порошок сплавлялась с содой. Разложение сплава для перевода кремнекислоты в нерастворимое состояние производилось по методу L. Duparc'a [1]) азотной кислотой, что давало возможность непосредственно за определением SiO_2 выделить количественно весь марганец и окислить хром в хромовую кислоту. После отделения Mn, выпариванием азотно-кислого раствора с бертоллетовой солью, аммиаком осаждались и два раза переосаждались Al_2O_3, Fe_2O_3, TiO_2 и P_2O_5.

Составные части полуторных окислов определялись обычным путем: Al_2O_3 по разности, TiO_2 — колориметрически, Fe_2O_3 — титрованием перманганатом, P_2O_5 — в отдельной навеске по Woy'ю.

Фильтрат после осаждения P_2O_3 концентрировался, прибавлялась крепкая HCl, этиловый спирт и кипятился для восстановления хромовой кислоты в Cr_2O_3, которая осаждалась аммиаком вместе с перешедшими в фильтрат следами Al и Fe. Для очистки хрома от примесей, осадок на фильтре растворялся азотной кислотой, раствор выпаривался почти досуха, прибавлялось несколько кристалликов $KClO_3$ и крепкий HNO_3, кипятился до перехода синего цвета в желтый, разбавлялся водой, аммиаком осаждались следы Al и Fe, к фильтрату прибавлялась снова HCl и спирт и, по восстановлении хромовой кислоты в окись хрома, последняя осаждалась аммиаком. Кальций и магний анализировались обычным путем.

Для определения никкеля к аммиачному фильтрату после отделения магния прибавлялось 1—2 куб.ст. 1% раствора в спирту димитилглиоксима. Осадок прокаливался и вывешивался в виде NiO. Закисное железо определялось разложением отдельной навески плавиковой кислотой в присутствии H_2SO_4 в платиновой колбочке.

Щелочи определялись по Smith'y. Если определялся литий, то бралось две навески: одна для натрия и калия, другая для лития. Литий определялся по Carnot [2]) в виде втористого лития с переводом в Li_2SO_4 и с поправками на растворимость лития, указанными Carnot.

Определение воды производилось прямым путем в тугоплавких трубках Penfield'a, при отсутствии летучих веществ; когда присутствовал фтор, вода определялась по Janasch'y в тугоплавкой трубке с шариком посередине и с окисью свинца для поглощения фтора.

---

[1]) L. Duparc. Contribution à l'analyse des silicates naturels. Bull. de la Soc. franç. de Miner. XLII. 1919. 175—179.

[2]) A. Carnot. Compt. Rend. 23 — 30. Juillet. 1889. A. Carnot. Traité d'analyse des silic. min. III. I. 91. Paris. 1910.

Анализ I.

Изумрудный Слюдяной сланец. Сретенский прииск, на глубине 10 м. Старая французская работа.

Порода образована маленькими листочками слюды, расположенными более или менее параллельно плоскости спайности. Местами наблюдается плойчатое сложение. Цвет породы по плоскости спайности слюды серебристо-серый, в перпендикулярном направлении—зеленовато-серый. При смачивании водой порода становится почти черной. Местами встречаются небольшие пятнышки бурого цвета, а в направлении перпендикулярном плоскости спайности изредка попадаются места, окрашенные в синевато-серый цвет. В пальцах порода легко крошится в мелкие крупинки. В агатовой ступке трудно измельчается в порошок. Цвет порошка—серый с оливковым оттенком.

По микроскопическому исследованию Б. М. Куплетского порода сложена преимущественно биотитом с включением редких зерен апатита и рутила.

	a		b	Ср.
SiO_2		41,88		41,88
TiO_2	0,32		0,39	0,36
Al_2O_3	12,62		12,65	12,64
Fe_2O_3	2,15		2,17	2,16
Cr_2O_3		0,30		0,30
FeO		7,24		7,24
MnO		0,30		0,30
CaO	6,08		0,12	0,10
MgO	21,42		21,64	21,57
Li_2O		0,20		0.20
Na_2O	3,30		3,24	3,27
K_2O	7.20		7,08	7,14
H_2O	1,23		1,17	1,20
F	2.91		3,24	3.07
				101,39
				—O=F 1,29
				100,10

Анализ II.

Изумрудный сланец, Крестовик.

Серебристо-буровато-черная плотная порода, сложенная главным образом мельчайшими листочками слюды, легко раскалывающаяся на крупные пластинки по плоскости спайности. В поперечном разрезе цвет черный с небольшими прослойками серого цвета. На плоскостях параллельных спайности довольно часто попадаются буроватые пятна окислов железа. В пальцах крошится с трудом. Легко растирается в тонкий порошок в агатовой ступке. Цвет порошка кофейно-молочный. В микро-

скопе, по определению Б. М. Куплетского, на поперечных разрезах видны небольшие линзочки и прожилки полевошпатовых включений, сложенные плагиоклазом с 30% анортитовой молекулы. Преобладающий минерал—слюда биотитового типа с включениями рутила. Второстепенными минералами породы являются апатиты и турмалины.

	a		b	Ср.
SiO_2	41,53		41,18	41,30
TiO_2	0,80		0,88	0,84
Al_2O_3	16,88		16,94	16,91
Fe_2O_3	1,39		1,34	1,36
Cr_2O_3		0,25		0,25
FeO		8,83		8,83
MnO	0,28		0,26	0,27
CaO	0,87		0,93	0,89
MgO	18,22		18,28	18,25
Li_2O		сл.		сл.
Na_2O	1,72		1,74	1,73
K_2O	7,41		7,51	7,46
H_2O	1,93		2,01	1,97
P_2O_5		сл.		сл.
				100,06

Анализ III.

Слюдяной сланец, Мариинский прииск, дел. Кожевникова.

Серебристо-буроватого черного цвета порода, состоящая из мелких листочков слюды. При смачивании окраска чернеет. Растирается довольно легко в пальцах на мелкие крупинки. Очень похожа по внешнему виду на обр. № 1 Сретенского прииска. Цвет порошка молочно-кофейный.

	a		b	Ср.
SiO_2		43,88		43,88
TiO_2	0,81		0,80	0.81
Al_2O_3	12,35		12,17	12,26
Fe_2O_3	1,52		1,47	1,50
Cr_2O_3	0,13		0,10	0,12
FeO		7,82		7,82
MnO	0,37		0,30	0,33
CaO	0,56		0,62	0,59
MgO	18,64		18,93	18,79
Li_2O	0,63		0,70	0,67
Na_2O	0,69		0,72	0.71
K_2O	9,86		9,68	9,77
H_2O	0,82		0,78	0,80
P_2O_5	0,06		0,05	0,06
F		2,55		2.55
				100,66
				—O=F 1,07
				99,59

Анализ IV.

Слюдяно-Изумрудный, сланец. Habachthal в Зальцбурге.

Серебристо-желтовато-серая с буроватым оттенком порода. Более плотная, чем предыдущая, сложенная из очень мелких листочков слюды. Цвет порошка молочно-кофейный. По микроскопическому составу (Б. М. Куплетский) совершенно аналогична породе Сретенского прииска (№ 1) и содержит из второстепенных минералов лишь апатит.

	a		b	Ср.
SiO_2		42,07		42,07
TiO_2	1,10		1,17	1,14
Al_2O_3	13,34		13,33	13,34
Fe_2O_3	0,88		0,99	0,94
Cr_2O_3		0,23		0,23
FeO		7,25		7,25
MnO	0,58		0,64	0,61
CaO	0,54		0,55	0,55
MgO	22,25		20,05	22,15
Li_2O	0,07		0,05	0,06
Na_2O	0,16		0,27	0,22
K_2O	9,67		9,56	9,62
H_2O	0,58		0,56	0,57
F		1,97		1,97
				100,72
			—O=F	0,83
				99,89

Анализ V.

Тальково-слюдяно-актинолитовый сланец. Крестовик, рядом с изумрудным (II).

Порода неоднородного сложения зеленовато-серебристо-серого цвета. Жирная на ощупь. Невооруженным глазом заметны: серебристые буровато-черного цвета листочки слюды, отдельные волокна талька и иголочки актинолита. Цвет порошка светлосерый с желтоватым оттенком. Б. М. Куплетский, исследовавший породу микроскопически, характеризует ее, как породу неоднородного сложения с преобладанием в одной части слюды и талька с некоторым количеством актинолита, в другой игольчатой массы актинолита, в промежутках которой выделяются таблички талька, биотита и хлорита.

	a		b	Ср.
SiO_2	48,76		48,63	48,69
TiO_2	0,36		0,34	0,35
Al_2O_3	7,77		7,82	7,80
Fe_2O_3	1,56		1,65	1,61
FeO		6.56		6,56
MnO	0,08		0,09	0,09
NiO	0,29		0,23	0,26
CaO	5,80		5,85	5,83
MgO	21,41		21,65	21,53
Li_2O		сл.		сл.
Na_2O		0,62		0,62
K_2O		3,49		3,49
H_2O	2,76		2,71	2,74
P_2O_5		0,16		0,16
				99,73

Анализ VI.

Актинолитовый сланец. Крестовик 12 метр.

Зеленовато-серая неоднородная масса, жирная на ощупь, с заметными листочками слюды и талька, среди которых очень часто встречаются тонкие зеленые иголочки актинолита, длиной до 2 см. В порошке цвет зеленовато-серый. Под микроскопом, по Б. М. Куплетскому, неоднородная порода, представляющая в одной части тальково-слюдянистый сланец с небольшой примесью актинолита, а в другой замечается преобладание актинолита среди остатков талька и хлорита.

	a		b	Ср.
SiO_2	49,29		49,25	49,27
TiO_2	0,84		0,80	0,82
Al_2O_3	6,67		6,82	6,75
Fe_2O_3	3,46		3,53	3,49
Cr_2O_3	0,51		0,44	0,48
FeO		5,28		5,28
MnO	0,32		0,44	0,38
NiO	0,37		0,45	0,41
CaO	2,03		2,06	2,05
MgO	22,71		22,82	22,77
Na_2O	1,02		0,97	1,00
K_2O	1,40		1,10	1,25
H_2O		4,62		4,62
P_2O_5	1,04		1,17	1,10
				99,67

Анализ VII.

Светлая слюда из пегматитовой жилы Старо-Мариинского прииска добыча плавика.

Белые пластинки слюды размерами в несколько см. залегают среди кристаллов полевого шпата и флюорита. На поверхности прозрачных пластинок слюды попадаются бурые пятна окислов железа. Цвет слюды в порошке—белый с розоватым оттенком. По составу слюда соответствует мусковиту.

	a		b	Ср.
SiO_2		47,34		47,34
TiO_2	0,17		0,16	0,17
Al_2O_3	30,23		30,33	30,28
Fe_2O_3	1,37		1,48	1,43
FeO		1,33		1,33
MnO	0,42		0,47	0,45
CaO	0,52		0,48	0,50
MgO	3,16		2,81	2,98
Li_2O		сл.		сл.
Na_2O	1,92		2,33	2,13
K_2O	8,70		8,30	8,80
H_2O		4,23		4,23
F		1,42		1,42
				101,06
			$-O=F$	0,60
				100,46

Анализ змеевика.

Мы пока еще не имеем точных химических данных о чисто змеевиковых и тальковых породах района, но можно отметить лишь следующее:

Змеевики на восток от южных приисков Сретенского (из сборов А. Е. Ферсмана) оказались по химическому испытанию их Н. И. Влодавцем с содержанием: Cr_2O_3 — 0,23; NiO — имеется; V_2O_5 — не обнаружено.

Некоторые выводы из анализов.

Изумрудные сланцы Уральские (I, II, III) и Зальцбургские (IV) по своему составу очень близки и относятся к слюдам биотитового типа с содержанием фтора и лития. Все они по отношению суммы окислов железа к окиси магния хорошо укладываются на диаграмму Grout'a [1],

[1] Grout. Notes on Biotite. American Mineralogist. 1924. IX. 159.

выражающую зависимость в биотите между окислами железа и магния Для сравнения приводится оба параллельных анализа П. А. Земятченского, который анализировал слюдяной сланец из Троицкого прииска:

Анализ VIII.

	а	б
SiO_2	40,20	40,12
Al_2O_3	26,22	26,19
Fe_2O_3	13,31	13,50
MgO	6,69	6,10
K_2O	10,44	10,23
Na_2O	0,87	0,80
Mn_3O_4		сл.
H_2O	1,81	1,87

В сланце П. А. Земятченского заметно преобладание глинозема и железа, по сравнению с имевшимися в нашем распоряжении, и сравнительно очень небольшое содержание MgO.

Очень интересно присутствие хрома в биотитовых сланцах.

Состав тальково-слюдисто-актинолитового сланца (III) и актинолитового сланца (VI) по содержанию никкеля указывает на связь этих пород с змеевиками.

Приведенные выше анализы Н. И. Влодавец считает не вполне полными, благодаря тому, что все его попытки определить бериллий в сланцах не увенчались успехом.

11. Минералы Копей.

Минералы Копей очень плохо изучены, и до сих пор мы в наших данных должны базироваться почти исключительно на работах первой половины XIX века.

В Копях нам известны следующие тридцать минералов (в количествах макроскопических):

Сернистые.

1) Молибденит.

Окислы.

2) Кварц дымчатый, 3) циркон (?), 4) халцедон, 5) лимонит, 6) рутил.

Алюминаты и ферриты.

7) Хризоберилл, 8) александрит.

Галоидные.

9) Флюорит.

Фосфаты.

10) фторапатит.

Силикаты.

11) Берилл, изумруд, 12) калиевый полевой шпат, 13) плагиоклазы (альбит-андезин), 14) фенакит, 15) гранат красный (гессонит), 16) топаз винно-желтый, 17) турмалин черный, 18) актинолит, 19) тремолит (?), 20) эпидот, 21) асбест рогово-обманковый, 22) десмин, 23) тальк, 24) хлорит, 25) маргарит (дифанит), 26) мусковит, 27) лепидолит (?), 28) черная магнезиальная слюда (биотит), 29) каолин (горный мозг).

Ниоботанталаты.

30) Колумбит.

Привожу краткую характеристику встречаемых минералов:

Молибденит. Изредка встречается в Троицком и Макарьевском прииске, по преимуществу с кварцем и полевым шпатом, и особенно в зеленом плагиоклазите Хитной Ямы близ Красноболотского прииска.

Дымчатый кварц. Светло окрашенный с фиолетово-пепельным оттенком пегматитов Адуя, сильно трещиноватый, без элементов ограничения, нередко в виде линз, обернутых черным сланцем.

Циркон (?). Нигде в коллекциях не известен. Отмечен только Еремеевым[1]) и то на основании чужих данных. Рабочие этим именем называют красные гранаты Красноболотского прииска.

Халцедон. Встречен мною в виде белесоватых или буроватых кремнистых прожилок в сильно разрушенных сланцах зоны диагенеза сланцев Люблинского и Сретенского приисков.

Лимонит. Бурые охры и охристые продукты окисления довольно обычны в зоне гипергенеза сланцев.

Рутил. Попадается изредка и в последних работах (1923 г.) Мариинского прииска, располагаясь частью в изумрудном сланце, обычно же в тальково-хлоритовом, причем вытянутая длинная ось отвечает направлению сланцеватости породы.

---

[1]) П. Еремеев. Зап. Мин. Общ. 1876. 12. 284.

Хризоберилл и александрит. Встречаются особенно в Краснoболотских приисках, очень редко вместе с фенакитом. В 1923 г. в работах Старо-Мариинских копей были найдены великолепные штуфы светло-зеленого, неизменяющегося в цвете светлого хризоберилла. Подробное описание см. в первом томе (1922, I, 49).

Флюорит. Довольно обычен в некоторых приисках, всегда приурочен к скоплениям полевого шпата и мусковита, образуя изредка большие, хорошо образованные октаэдры фиолетово-розового цвета.

Фторапатит. Встречается в великолепных кристаллах или столбчатых (в этом случае слабо-голубовато-зеленых) или более плоских таблитчатых (типа Sella) нежно розовато-фиолетового тона. По моим наблюдениям обычно залегает в изумрудоносном сланце только по краям самих полевошпатовых жил (альбитита).

Берилл, изумруд. Подробно описан минералогически П. Земятченским, давшим ему и химические и оптические определения. В полевых шпатах всегда светлый и мутный, темно окрашенный лишь в сланцах с отдельными зелеными листочками. Часты включения биотита, реже иголок турмалина. Характерны изломы, заросшие или полевым шпатом или, что чаще, биотитом. Подробно описан в первом томе (1922, I, 62 и 75).

В противоположность изумруду берилл этого месторождения характеризуется иногда весьма блестящими гранями и, насколько мне известно, никогда не носит следов той коррозии, которая столь типична для Адуя и довольно часта для Мурзинского района. Лишь очень редко на нем наблюдаются более сложные комбинации с гранями острых пирамид. Обычно берилл приурочен к пегматитовым жилам и, потому, часто врастает в полевой шпат, альбит или кварц. Особенно обильны были бериллы в Мариинском и Троицком приисках. В первом—для них очень характерна большая величина и изредка своеобразный оливково-зеленый тон, для второго — зонарная структура, подробно описанная Земятченским. Иногда серовато-желтые кристаллы берилла здесь совершенно обростают зонами изумруда и наоборот.

Практического значения бериллы этого месторождения не имеют, но в виду того, что их общее количество очень значительно, возможно их употребление при извлечении бериллия для технических целей.

Калиевый полевой шпат. Сильно каолинизирован, белого цвета и местами прорезан многочисленными листочками мусковита. Обычно сильно альбитизирован. Очень характерны иногда включения пачек биотита. Нередки миаролитические пустоты с альбитом.

Плагиоклазы в подавляющем количестве случаев заменяют калиевый полевой шпат. Преобладают кислые члены ряда, по преиму-

ществу альбиты, часть которых иногда выкристаллизовывается в пустотах альбитита в виде хороших кристаллов. Кроме альбита и альбит-олигоклаза, встречены олигоклазы и даже кислые андезины. Любопытно значительное преобладание более или менее чистых альбитов или олигоклаз-андезинов около 30-го номера. См. анализ IX.

Фенакит. Встречался обычно в северных приисках в самом изумрудоносном сланце. Подробное описание и литературу см. в первом томе (1922, I, 88). Никогда не наблюдался в кварце, или с кварцем. Очень обычно сопровождался апатитом и плавиком и вообще считался «предвестником появления изумрудов».

Гранат красный (типа альмандина и гессонита). Встречается в пегматитах Троицкого прииска. Отмечался в полевом шпате и гранитных апофизах и других приисков (Краснoболотский прииск). Рабочими нередко называется цирконом.

Топаз. Встречен в виде исключительно редких винно-желтых, как бы разъеденных безформенных кристаллов до 3 см. длины, обволокнутых слюдяным сланцем (Люблинский прииск).

Турмалин. Нередко указывается ошибочно, в виду того, что под именем шерла или ширла местные рабочие и техники разумеют актинолит. В виде черных и темно-синих иголочек известен в Люблинском прииске и в большом количестве в Троицком Макарьевском приисках. Очень часто сростается с самим изумрудом и притом особенно в тех случаях, когда последний связан с полевым шпатом.

Актинолит («зеленая ширла» местных рабочих). Образует сплошные породы и линзы, изредка в виде «валунов» по старой терминологии, среди кристаллических сланцев, но всегда в непосредственной связи с изумрудоносными сланцами и полевошпатовыми пегматитами. Часто сростается с хлоритом или в него переходит. См. анализ V и VI.

Тремолит (?). Указывается в старых рукописях, но, вероятно, под этим именем шли светлые актинолиты.

Эпидот. В главной полосе неизвестен, зато играет большую роль в Изумрудных Копях б. Кузнецова в 10—11 клм. от ст. Баженово на северо-запад, образуя эпидото-биотитовый сланец в контакте с пегматитами. Местами эпидот сростается с кварцем или сильно разрушенным полевым шпатом.

Асбест роговообманковый. Изредка встречается тонкими прожилками в хлоритовом и актинолитовом сланцах.

Десмин. В главной полосе очень редок, где был встречен в 1923 г. К. К. Матвеевым в Сретенском прииске. Красивые щеточки кристалликов в пустотах пегматита, как новейшее новообразование в миаролитических пустотах пегматоида. Гораздо чаще в копях б. Кузнецова около

Баженовой, где он был встречен в больших количествах на эпидото-биотитовом сланце в самом контакте с пегматитовыми выделениями.

Тальк. Образует составную часть сплошных тальковых сланцев, отдельными листочками примешан в большем или меньшем количестве к различным сланцам, частью в качестве минерала гипергенного изменения актинолита, биотита и змеевика. Интересны в некоторых разведочных канавах Люблинского прииска крупные листы чистого зеленоватого талька.

Хлорит. Примешан к различным сланцам, реже образуя самостоятельные скопления, перемежающиеся с биотитовым (напр. в Красноболотских приисках), чаще являясь продуктом глубинного гипергенного изменения биотита и особенно актинолита; последний процесс мог бы носить гидротермальный характер. Описываемые в литературе хлоритовые сланцы являются обычно актинолито-хлоритовыми и значительно реже типично клинохлоровыми.

Маргарит (дифанит). Был открыт Норденшильдом и проанализирован Евреиновым (II) и из Люблинской копи — П. Дравертом (I).

		I	II
Состав его:	SiO_2	— 36,31	34,02
	Al_2O_3	— 47,08	43,33
	CaO	— 13,32	13,11
	H_2O	— 3,11	5,34
	Сумма	99,82	99,87

Во втором анализе в сумму входит еще 3,02 FeO и 1,05 MnO. Интересно, что минерал преобладает на Красноболотских копях богатых хризобериллом (т. е. с недостатком кремнезема).

Мусковит. С некоторым содержанием лития и особенно натрия встречается вместе с полевым шпатом, сопровождая особенно скопления флюорита в Старо-Мариинских приисках. См. анализ VII на стр. 186.

Лепидолит (?). Отмечается в старой литературе, но, повидимому, без достаточных оснований.

Биотит изумрудного сланца. До сих пор почти не был изучен, за исключением кратких указаний Arzruni и исследований П. Земятченского, Н. Шадлуна (в работе Юдинсона) и моих. В настоящей работе приведены первые точные определения Б. Куплетского и Н. Влодавца. Анализы I, II, III.

Арцруни отметил, что биотит обладал очень слабым плеохроизмом, малым, но измеримым углом оптических осей; в некоторых листоч-

ках, примешанных к нормальному биотиту, угол оптических осей равнялся 22—25°. В противоположность биотиту египетских месторождений, в нем не наблюдалось плеохроических двориков.

П. Земятченский дал такую характеристику биотита Троицкого прииска: весьма малый угол оптических осей, черный цвет, то более густой, то более светлый (серый); анализ VIII, см. стр. 187

Некоторые сведения о биотите дал и Юдинсон (1923 г.), который отметил различие свойств слюд разных месторождений:

Красноболотский—биотит с сильным плеохроизмом.

Троицкий (с обильным молибденовым блеском)—плеохроизм средний.

Марьинский—слабый плеохроизм (уже ближе к мусковиту, чем к биотиту).

Мои определения биотита из южных копей б. Кузнецова привели к сходным с Арцруни результатам, причем биотит отличался углом оптических осей в 10—15°.

Из петрографического очерка Б. Куплетского (стр. 171) и химических данных Н. Влодавца мы видим, что состав темных слюд весьма непостоянен: угол оптических осей колеблется от 0 до 12°, плеохроизм от слабого до весьма сильного в темнобурых тонах, изменчивы и показатели преломления, повышаясь наравне с увеличением суммы железа.

Вообще состав биотитового сланца Изумрудных Копей разных приисков колеблется в пределах:

SiO_2	40.16 — 43.88
Al_2O_3	12.26 — 26.20
Fe_2O_3 / FeO	9.40 — 13.40
Cr_2O_3	0.12 — 0.25
MgO	6.40 — 21.57
K_2O	7.46 — 10.38
Na_2O	0.83 — 1.73
Li_2O	0.06 — 0.67
F	0. — 3.07
H_2O	0.80 — 1.97

Необходимо, однако, отметить, что во всех случаях анализировался не чистый биотит, а вся биотитовая порода целиком. Учитывая, однако, в общем очень незначительное количество примесей, можно считать приводимые числа анализов почти точно отвечающими составу самого минерала.

Из этих литературных и экспериментальных данных мы видим, что биотит в изумрудном сланце разных приисков является весьма различным, причем намечаются и типичные магнезиальные слюды (почти одноосные) и некоторые типично двуосные разности, но с малыми углами

оптических осей. Различие в свойствах слюд отчасти может объясняться весьма сильными процессами их бауеритизации и хлоритизации, однако, исключительно этими процессами объяснить нельзя, и скорее напрашивается мысль о различии их первичного состава, на что указывают и сильные колебания в химическом составе. Отсюда вытекает важный вывод: если-бы вся слюда была единого происхождения и образовалась под влиянием одного определенного минералообразовательного процесса, то было бы больше вероятия ожидать появления совершенно однородной слюды во всех месторождениях; если же образование ее связано со сложными взаимодействиями двух компонентов (а именно эта идея и будет проводиться ниже), причем один из них довольно изменчивого состава, то в этом случае следует ожидать появления слюд разных типов в зависимости от хода сочетания этих процессов.

Каолин. Встречается иногда в столь чистых разностях и в таких количествах, что был предметом технической эксплоатации. Представляет собою продукт изменения полевошпатовых пегматитов, причем обычно очень тонкие апофизы всегда каолинизированы. С каким процессом (гипергенеза или пневматолиза) связана каолинизация, сказать трудно.

Колумбит. В кварцево-альбитовых пегматитах Троицкого прииска мною были найдены в 1913 г. крупные черные кристаллы колумбита, подробно описанные в заметке 1925 года. Повидимому, в Троицком прииске колумбит нередок, так как снова был найден мною в 1925 году. Обычно окружен ореолом бурых окислов железа.

Выводы. Если мы теперь критически просмотрим все описанные минералы Копей, то увидим, что они могут быть легко разбиты на несколько групп:

К первой группе должны быть отнесены типичные минералы пегматитов:

берилл, топаз, кварц дымчатый, полевой шпат, альбит, флюорит, фенакит, апатит, турмалин, мусковит, гранат, колумбит.

Вторую группу представляют минералы пневматолиза и гидротермальных гранитных процессов:

альбит, десмин, молибденит.

К третьей группе мы относим типичные минералы метаморфических сланцев:

актинолит, тальк, биотит (мусковит), хлорит, рутил, эпидот, маргарит, асбест роговообманковый.

К четвертой группе—минералы гипергенеза:

тальк, каолин, лимонит, халцедон, окислы марганца.

Только два минерала не укладываются в эту схему: *изумруд*, который, с одной стороны, как разновидность берилла, мог бы быть отнесен к пегматитам, но, благодаря содержанию столь необычного в пегматитах хрома, должен быть выделен, и *александрит* по отношению к которому, как хромовой разновидности хризоберилла, следовало бы сказать тоже самое.

Очевидно, что именно появление этих двух минералов требует каких-то специфических условий—сочетания пегматито-пневматолитических жил с элементами им чуждыми, очевидно связанными с самими кристаллическими сланцами.

Последовательность выделения минералов.

Определение последовательности кристаллизации минералов весьма затруднительно, благодаря несомненному наложению нескольких процессов один на другой. Ктому же сложное сочетание пегматитового процесса с переработкой прорезаемых пород создает еще дальнейшее осложнение, причем, однако, в общем выдерживается основная черта как метаморфических, так и пегматитовых процессов: отсутствие резко определенных генераций и одновременность образования целого ряда минеральных тел.

Привожу несколько намечающихся схем:

I. Для копей б. *Кузнецова* около Баженовой мною (1913 г.) была намечена детально проработанная схема в общих чертах следующего характера:

Слюда (биотит)				
Актинолит	Берилл	Слюда (биотит)		
	Кварц	Мусковит		
			Кварц	
	Ортоклаз	Альбит		
		Эпидот	Флюорит	Десмин

Отдельные генерации сильно заходят одна за другую, благодаря чему теряется отчетливость и постепенность в ходе процесса.

II. Для Троицкого прииска последовательность внимательно была изучена П. *Земятченским* (1900 г.):

Слюда — биотит I	Слюда — биотит II		
		Кварц	
Турмалин	Берилл		
		Полевой шпат	Плавиковый шпат
Актинолит	Изумруд		
		Слюда	

III. Наконец, для всей полосы можно дать примерную схему, полученную путем просмотра имеющегося в Минералогическом Музее Рос-

сийской Академии Наук великолепного собрания образцов из Изумрудных Копей, причем, сводя ее с другими наблюдениями, мы получаем довольно типическую картину:

Биотит . . . . .
Актинолит . . . .
Хлорит . . . . .
Изумруд . . . .
Кварц . . . . . .
Полевые шпаты .
Мусковит . . . .
Турмалин . . . .
Флюорит . . . .
Десмин . . . . .

× — этим значком отмечен момент наиболее крупных механических деформаций. Вообще приведенная схема отвечает реакционной серии Bowen'a в последовательности, выдвигаемой им для гранодиоритовой магмы: биотит, ортоклаз, альбит, мусковит (флюорит, цеолиты).

12. Взгляды на происхождение Изумрудных Копей.

Переходя к разбору нашего основного вопроса о генезисе изумрудов в копях, мы прежде всего остановимся на тех взглядах, кои до сих пор существовали по этому вопросу, а именно на данных Каковина (1831), Гревингка (1854), Миклашевского (1862), П. Земятченского (1900), Н. Михеева (1913), А. Ферсмана (1913—1925) и В. Вознесенского (1923) [1].

Очень умно и правильно характеризует все месторождение Каковин в самом первом своем донесении 1831 года:

> «Главнѣйшая порода жилы заключающая въ Себѣ изумрудные камни, Есть Слюденный Сланецъ съ Повѣрхности желто-сѣроватаго цвѣта вѣсьма мягко исколько при Оказанiи какъ бы Сало и по мѣрѣ углубленiя дѣлается тверже черныя и серебристо Отливающимъ, довольно ясно отличается нѣжностью Своей Отъ Грубаго крѣпкаго и плотно сливающагося по бокамъ Его Слюденного же сланца. Въ нѣжномъ Сланцѣ встрѣчаются желтоватыя, а болѣе чисто бѣлая мягкая и вязкая подобно воску глина всегда замѣчаются вѣрнымъ признакомъ къ близкому прiобрѣтенiю Изумрудовъ тянится продолговатыми шариками облитыми Сланцомъ по разломѣ не рѣдко заключающимъ кристаллики Изумрудовъ. Нынѣ же 29-го Минувшаго Августа въ трехъ съ половиною вѣрстахъ отъ означенныхъ первыхъ добычъ открыто Мною Новая жила въ кото-

[1]) См. список литературы в конце главы.

рой тоже направленіе, тѣже Сосѣдственныя породы, какъ и въ первыхъ, но вмѣсто объясняемой бѣлой путеводительной Глинки по разломѣ встрѣчается полевой Шпатъ съ кристалликами же Изумрудовъ. Сіе явленіе дастъ Случай къ разсужденію ученымъ Изъ Глиныли переходъ въ полевой Шпатъ или изъ Шпата въ Глину.— Къ плотному и грубо-Сложному Сланцу прилегаетъ по ту и другую сторону жирной Листоватой Талкъ бѣлаго цвѣта».

Впервые Гревингк наметил в этом вопросе несколько более определенных пунктов; он считал, что изумруд связан с жилами слюдяного сланца, залегающими среди тальковых сланцев, и устанавливал, что изумрудов нет ни в хлоритовом сланце, ни в змеевиках, ни в самом граните, что наиболее богатою камнями является порода из краснобурой калиевой слюды с хромовою слюдкою, что наиболее обычным спутником является плавик, апатит и фенакит и что соседство с гранитными жилами (особенно с плотным полевым шпатом, менее с кварцем) приводит к нахождению камней, хотя и многочисленных, но светлоокрашенных.

Первую более полную картину генезиса пытался дать Миклашевский, который, однако, своими неудачными выводами больше чем на пол столетия задержал правильное разрешение этой важной и в научном и в практическом отношениях проблемы. Миклашевский связал генезис с «диоритами», к которым он, очевидно, относил ряд разнообразных петрографических элементов, как разрушенные пегматиты, так и гнейсовидные и диоритовые жильные прослойки. Он говорил: «существует факт, который отрицать нельзя, что слюдяной сланец на прикосновении с диоритом всегда благонадежен к открытию в нем изумрудов», ... «что отыскание их (изумрудов) должно состоять в исследовании жил диорита по простиранию». Но если в этом подходе Миклашевский был неудачен, то очень интересна его другая идея о роли давления»: как будто именно образовательный процесс имел место там, где сланцы наиболее сжаты с одной стороны гранитом, с другой—позднейшим изменением диорита»; . . . . . «этою связью определяются границы, далее которых нет никакой надежды направлять разведки с целью отыскать изумруды».

П. Земятченский в своем интересном минералогическом исследовании о генезисе высказывается весьма осторожно, но совершенно правильно отмечая, что «слюдяной сланец, содержащий в себе изумруды и бериллы, образовался позднее последних путем глубокого метаморфизма другой породы, бывшей материнской породою, природа которой нам совершенно неизвестна теперь».

Совершенно изменился вопрос в 1913 г., когда независимо друг от друга новую идею высказали Н. Михеев и А. Ферсман. Ими была в сущности лишь иначе формулирована мысль Каковина, высказанная еще в самой первой докладной записке (1831 г.), где отмечалась тесная связь изумрудов с полевым шпатом или белою глиною [1]).

Михеев первый отметил аналогию Изумрудных Копей с Алабашскими копями драгоценных камней; по его мнению главною породою, от которой произошел изумруд, является не диорит, а жилы гранитов пегматитового типа. «Жилы эти представляют в строении своем некоторое разнообразие, представляясь то крупными выделениями полевого шпата и кварца с подчиненною слюдою, то гнейсом. Слюдяной же сланец образует в толще этих жильных пород, вообще сильно разрушенных, жилообразные и другие неправильные скопления».

А. Ферсман как в популярной статье в «Природе» (1913 г.), так и при описании цеолитов Урала, пошел дальше в этом вопросе, пытаясь геохимически разобрать месторождение и отнести отдельно элементы к двум отдельным началам: гранитной магме с одной стороны и змеевиковым породам—с другой. Краткий сравнительный анализ и других месторождений изумрудов уже тогда подтверждал общность намечаемого процесса мигматизации элементов гранитного пегматита и зеленокаменной породы или метаморфических сланцев.

В своих отчетах В. Вознесенский, ведший в 1920 г. разведку этих копей, вполне присоединился ко взгляду Михеева и Ферсмана на значение пегматитовых жил в генезисе изумрудов. Такой-же точки зрения придерживался и инж. Кандыкин (1922 г.), последние годы интересовавшийся Копями.

Таким образом за последнее время связь месторождений с пегматитами оказалась общепринятою, однако ее обоснование нуждалось в систематической проработке материала и в выяснении химизма процесса воздействия. Вместе с тем оставалось совершенно невыясненною природа самого изумрудного сланца. Только в своих работах 1913—1925 г. я в кратких чертах наметил основые идеи в этом вопросе. Ныне на основании новых фактических наблюдений и анализов

---

[1]) А. П. Карпинский любезно сообщил мне свои записи 1879 г., из которых видно, что в описываемом разрезе Троицкого прииска наблюдались крупнокристаллические скопления пегматитового характера, также содержавшие изумруд. „Кроме пегматитов наблюдались и аплиты, т. е. бесслюдистые граниты, а также жилы гранита с оторочкой крупнозернистого гранита“.

представляется возможным углубить наши представления и создать цельную теорию возникновения Изумрудных Копей [1]).

13. Общая теория образования изумрудов и изумрудных сланцев.

Раньше чем перейти к детальному геохимическому обзору самого месторождения и анализу его вероятного генезиса, я считаю необходимым предпослать данную главу, освещающую с разных точек зрения тот процесс, который имеет место при образовании Изумрудных Копей.

Исходя из фактов, перечисленных в предыдущих главах, мы приходим к выводу, что изучаемое нами месторождение связано с воздействием гранитной магмы, в частности ее пегматитовых апофиз, на свиту, ныне представленную кристаллическими сланцами, а первоначально являвшуюся, повидимому, в главной массе породою перидотитовой магмы.

Контактное и притом довольно глубинное воздействие гранитной магмы с ее минерализаторами на свиту сильно магнезиальных и железистых силикатных пород имело следствием химическую перегруппировку последних под влиянием летучих минерализаторов (F, Li, H_2O и др.) и создание на самом контакте своеобразного изумрудного сланца, как продукта мигматизации полевошпатового пегматитового остатка и остатка магнезиальных пород [2]). В то же время самый пегматитовый остаток подвергся сильному эндоморфному метаморфизму, приведшему его к серьезному химическому изменению а, с другой стороны, и сама боковая порода испытала контактное изменение в известных пределах.

Таким образом получилась схема следующего рода:

Гранит	Эндоморфно измененный гранитный пегматит	Мигматическая зона из биотита с изумрудом	Серия метаморфическ. пород—актинолитовых, хлоритовых и тальк. сланцев	Зеленокаменная порода (дунит, пироксенит и проч.)
I	II	III	IV	V

Таким образом наша задача сводится к изучению того комплекса химических реакций, которые возникают между гранитным расплавом I и зеленокаменною породою V, при наличии двух факторов: общего

[1]) Любопытно отметить, что летом 1924 года при свидании с V. M. Goldschmidt'ом в Копенгагене выяснилось, что он по отношению к Норвежскому месторождению изумрудов пришел к весьма сходным взглядам.

[2]) Самый механизм интрузии пегматита очень хорошо разобран у Spurr. Ore magmas. N. Y. 1923. II. p. 576.

давления, связанного со средними глубинами, и во-вторых—мощного бокового давления (стресса).

Для анализа этих реакций я сначала дам чисто теоретическое толкование хода этих процессов, а затем приведу многочисленную литературу, освещающую течение этого процесса в природе.

Ход реакции: полевой шпат (расплав) + оливин, змеевик или пироксен [1])—может быть представлен на основании теории десилификации Bowen'a и его последовательности гранитных реакций [2]).

При высоких температурах остывающий расплав гранитной магмы, состоящий из полевого шпата и кварца, не может растворить магнезиальные силикаты, избыток коих магмою уже выделен в более ранних стадиях, но может лишь сам переработаться в сторону образования комплексов, отвечающих вышележащему члену в общей реакционной серии. Как правило, образование биотита насчет полевого шпата может итти лишь при сохранении летучих компонентов, а последнее возможно лишь при большом давлении.

Ход реакции идет в сторону расщепления (гидролиза):

(1a) $$K_2Al_2Si_6O_{16} \longrightarrow K_2Al_2Si_2O_8 + 4SiO_2$$

или

(1b), $$3K_2Al_2Si_6O_{16} + 2H_2O \longrightarrow H_4K_2Al_6Si_6O_{24} + 12SiO_2 + 2K_2O$$

а в целом так:

(2) $$\underset{\text{пол. шпат}}{K_2Al_2Si_6O_{16}} + \underset{\text{змеевик}}{(Mg, Fe)_2SiO_4 . MgSiO_3} + \text{пары } H_2O =$$
$$= \underset{\text{биотит}}{(KH)_2Al_2Si_2O_8 . (Mg, Fe)_2SiO_4} + \underset{\text{кварц}}{4SiO_2} + \underset{\text{метасиликат}}{(Mg, Fe)SiO_3}$$

Таким образом при расщеплении неизбежно образование биотита, кварца и метасиликата; часть Mg — метасиликата одновременно с этим под влиянием паров воды и кремнезема дает начало тальку:

(3) $$\underset{\text{ортоклаз}}{2K_2Al_2Si_6O_{16}} + \underset{\text{змеевик}}{2[Mg, Fe)_2SiO_4 . MgSiO_3]} + \underset{\text{пироксен}}{CaMgSi_2O_6} + (2H_2O) =$$
$$= \underset{\text{биотит}}{2(KH)_2Al_2Si_2O_8 (Mg, Fe)_2SiO_4} + \underset{\text{кварц}}{8SiO_2} + \underset{\text{актинолит}}{CaMg_3Si_4O_{12}} + 2KOH$$

(или вернее K_2SiO_3 = калиевое растворимое стекло).

При этом процессе частично K уносится; при гидролизе и расщеплении полевого шпата, однако, такой вынос может быть гораздо меньшим, чем это требуется вышеприведенными уравнениями, так как в пироксеновой и змеевиковой породе всегда есть изоморфная примесь

[1]) Я беру крайние теоретические случаи для построения общего ряда.

[2]) См. ряд последовательности: оливин, Ca — Mg — силикаты, биотит, ортоклаз, кварц.

алюмоферрисиликатов, которые тоже войдут в состав биотита и, увеличив кислотную его часть, потребуют для себя известное количество К.

Впрочем, ход реакции все таки идет несколько в сторону выноса K_2O.

Обычно, однако, в пегматитовый остаточный расплав, как мы знаем, входит довольно большое количество Na и Ca. Последний элемент к тому-же имеется и в составе пироксена по уравнению (3). Согласно тем-же идеям Bowen'a в наших условиях Na и Ca будут оставаться в расплаве, образуя более высокие члены ряда, т. е. плагиоклазы и альбит, а калий будет выноситься.

В результате хода процессов согласно вышеприведенным схемам, отвечающим равновесию в 500—600°, т. е. последним расплавам пегматитов и довольно высоким давлениям, мы приходим к следующим сочетаниям тел:

непосредственно вместо остаточного расплава пегматита остается его кальциевая и натровая часть, т. е. плагиоклаз и альбит, в следующей зоне биотит + кварц с включенными в нее последними продуктами пневматолиза—флюорит, берилл; далее хлорито-актинолитовые, актинолитовые и тальковые породы, как продукты гидратации, гидролиза и силификации магнезиально-силикатных пород.

Как выше было указано, ход процесса с образованием биотит—актинолит требует переработки полевошпатовым расплавом не только змеевиковых частей, но и пироксеновых (диаллага). Конечно процесс может итти и непосредственно с змеевиком только с тем отличием, что в этом случае актинолит будет замещен энстатитом или тальком.

Вообще ход таких обменных реакций приводит к десилификации полевошпатового расплава и постепенной силификации магнезиальных пород согласно теоретическому ряду:

						→						
	Оливин		Змеевик		Пироксен			Актинолит			Тальк	
	Mg	Si	Mg	Si	Ca	Mg	Si	Ca	Mg	Si	Mg	Si
					1	1	2	1	3	4	3	4
					V			V				
отношение молекул	2	1	3	2		2	2		4	4	3	4
или	24	*12*	24	*16*		24	*24*		24	*24*	24	*32*

Этими рядами определяется десилификация полевошпатовых жил, причем в очень тонких апофизах пегматитов весь остаточный расплав без остатка может пойти в реакцию и дать начало мигматической породе, нацело замещающей пегматит.

В нашем анализе мы исходили из взаимодействия полевого шпата и крайних левых членов нашей таблицы; ход процесса нисколько не изменится, если объектом воздействия пегматита будут чисто амфиболитовые или пироксеновые породы: в них процесс по-прежнему пой-

дет вправо с образованием талька; роль последнего будет очень велика. Однако некоторое осложнение в этом случае получится благодаря избытку Са, который при создании тальковых пород должен дать или частично плагиоклазы (при больших глубинах), или эпидоты, или же кальциевые слюды типа маргарита (в более высоких зонах метаморфизма).

Особенно следует ожидать реакции в сторону образования эпидота, устойчивого в этих условиях метаморфических групп:

$$(5) \qquad \underset{\text{пол. шпат}}{2K_2Al_2Si_6O_{16}} + \underset{\text{пироксен}}{3Ca(Mg, Fe)Si_2O_6} = 2H_2O =$$

$$= \underset{\text{биотит}}{(KH)_2Al_2Si_2O_8(Mg, Fe)SiO_4} + \underset{\text{эпидот}}{CaAl_2Si_2O_6} . Ca(OH)_2 + \underset{\text{актинолит}}{Ca(Mg, Fe)_2Si_3O_3} + \underset{\text{кремн. растворы}}{10SiO_2 + 2KOH}$$

При этом Na-Ca-иевые частицы полевого шпата образуют плагиоклазы.

Сейчас мы знаем, что процесс десилификации может итти значительно дальше, вплоть до выделения свободных алюминатов и окиси алюминия; блестящие работы S. Gordon'а [1]) и A. L. Hall'я [2]) показали, что в конечном итого такого процесса, при очень большом количестве паров воды и пневматолитических агентов, из первичного пегматита образуется не только альбитит или плагиоклазит, а смесь плагиоклаза с корундом, а еще далее чистый корунд с маргаритом.

На основании этих данных в результате химических реакций между интрузией гранита и массивом зеленокаменных пород (дунитом, пироксенитом и проч.) мы получаем следующую схему образований в их естественной последовательности:

	I. Гранит	
	II. Гранитный пегматит	микроклин (плагиоклаз), кварц
Эндоконтактн. изменение	III. Десилифиц. пегматиты:	
	альбитит	альбит, кварц (или кислый плагиоклаз)
	плумазит	плагиоклаз, корунд (=кыштымит)
	марундит	корунд, маргарит
Мигматит	IV. Мигматическая зона пегматита . .	а) маргарит или хлоритоид в) биотит или хлорит
Экзоконтактн. изменение	V. Метаморфическая порода	а) актинолит, хлорит, энстатит в) тальк
	VI. Основная порода (дунит, пироксенит, амфиболит и проч.) . . .	оливин, амфибол, пироксен, серпентин и проч.

[1]) S. Gordon. Desilicated Granitic Pegmatites. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philad. 1921. LXXIII (1). p. 169-192.

[2]) A. L. Hall. On the Marundites a. allied Corund. Rocks. Transact. Geol. Soc. Africa. 1922. XXV. p. 43-67.

Итак, в основе вышеприведенных процессов лежит перенос кремнекислоты, воды и летучих компонентов из остаточного гранитного расплава в боковую породу и соответственное изменение последней, т. е. ее силификация. Действительно, таблица взаимоотношений разных магнезиальных силикатов на стр. 200 нам показывает, что переход от оливинов или пироксенов в новые, более устойчивые разности может протекать лишь путем привноса новых кислотных групп: если привносится SiO_2, то мы переходим к актинолиту и тальку, если привносится CO_2, то одновременно с образованием талька должен выделяться магнезит. Таким образом намечается различие этих двух процессов, из которых второй связан с гипергенным или моффенным поверхностным изменением магнезиальных пород, а первый приурочен к глубинам и является одним из типов, еще очень мало разработанным, контактного метаморфизма с сильно выраженною миграцией элементов в двух направлениях [1]).

14. Анализ сходных природных процессов.

Для подтверждения правильности приведенных выше схем мы попытаемся сопоставить ряд описаний, характеризующих или полностью весь приведенный ряд процессов, или же иллюстрирующий его отдельные моменты [2]).

Метаморфизм глубинный при инъекции гранитной магмы.

В глубинных зонах процесс воздействия гранита на основные породы можно параллелизовать с теми явлениями, которые возникают в гранитной магме при переработке вплавленных в нее сильно основных и меланократных включений [3]). Эти изменения включений согласно reactions series Bowen'a идут в сторону образования из последних биотитовых скоплений. При этом обычно процесс идет в два этапа — при первом образуется из пироксенов роговая обманка, которая при дальнейшем ходе контакта превращается в биотит. Согласно этой-же схеме

---

[1]) В сущности первый правильно наметил этот путь Van Hise. Treatise on Metamorph. 1904. Washingt. p. 310. По вопросу об образовании талька см. Doelter. Handb. d. Mineralchemie. II. (1) p. 369. Е. Костылева. Тальк и его свойства. Материалы Комис. Произ. Сил. 1925 г.

[2]) Помимо приведенной в примечаниях литературы см. многочисленные указания в книге Grubenmann—Niggli. Die Gesteinsmetamorphose. 1924, 1 p. 261, 267, 293, 312, 325, 328, 334 и след.

[3]) N. L. Bowen. The Behavior of inclus. in igneous Magmas Journ. of Geol. XXX. 1922. 513—567. В данном случае, согласно рядам Bowen'a—V. M. Goldschmidt'a ассимиляции быть не может.

идет взаимодействие гранитов при их инъекции в зеленокаменные или в некоторые осадочные породы.

Седергольм[1]) описывает в районе Гельсингфорса мигматические процессы на контакте гранитных жил с древними основными породами: между этими двумя породами образуется как бы каемка, обогащенная черною слюдою, резко отделяющаяся как от полевого шпата, так и от основной породы. Явление мигматизации шло субкрустально, т. е. под большим давлением и при температуре, вероятно, в 600—700°С.

Гольдшмидт [2]) в своей классической книге по контактам Христиании и в ряде последующих работ много раз возвращается к вопросу об образовании биотитовых пород, при чем в районе Stavanger'а в Норвегии выделяет особенно сильный мигматизм с привносом до 32°/о вещества и с настоящим силикатным метасоматизмом, ведущим к накоплению биотита. Такой активный контакт Гольдшмидт связывает с усиленным действием минерализаторов и паров воды. В частности V. M. Goldschmidt подчеркивает, что гранитный пегматит, проходя через амфиболиты не может их растворить, но может их частично обогатить своими элементами, создав метасоматическую породу [3]). При этом вынос из породы характеруется особенной миграцией K, Na, SiO_2, Ca, с меньшей миграцией Al_2O_3. Becke [4]) в блестящей работе подтверждает ход этого процесса в районе Альп и доказывает, что конечные стадии расплава могут целиком расходоваться на миграцию и этим изменять состав и эндоконтактной зоны гранита.

Еще ближе к этому вопросу подошел в 1910 году Erdmannsdörfer [5]), который на ряде примеров доказал, что в очень многочисленных случаях контактное воздействие гранитов связано с выносом большого количества элементов в боковую породу (напр. Брокен, Западн. Пиренеи, Шварцвальд и др.). Особенно обычным, по его описанию, является появление биотитовой каймы вокруг пегматитовых и аплитовых апофиз.

---

[1]) Sederholm. Bull. Comm. Geol. Finlande. 1923. № 58 p. 83, 101, 109.

[2]) V. M. Goldschmidt. Kontactmetamorphose in Christianiagebiet. Kristiania. 1912. Ср. идеи F. Becke. Stoffwanderung bei der Metamorphose. Tsch. Min. Petr. Mitth. 1923. XXXVI. 25. V. M. Goldschmidt. Geolog. Petrogr. Studien. Videnskaps. Skrifter. I. Math. Naturw. Klasse, 1920. № 10. p. 46, 132, 136 (Jnjektionsmetam. in Stavange-Gebiet).

[3]) V. M. Goldschmidt. Vidensk. Skrifter Math. Nat. 1916. № 2 p. 91—93. Согласно Bowen'y он устанавливает закон, имеющий для меня очень большое значение: „ein durch Kristallisationsdifferentiation entstandenes Magma ist gesättigt an all den Mineralien, die es ln früheren Stadien ausgeschieden hat, und kann dieselben daher nicht aus dem Nebengestein oder aus Einschlüssen assimilieren".

[4]) F. Becke. Stoffwand. bei der Metam. Tsch. Min. Petr. Mitth. 1923. XXXVI. 25.

[5]) O. Erdmannsdörfer. Ueber die Biotitanreicherung in gewissen Granitcontactgesteinen. Centralbl. f. Min. 1910. 790,

Процессы миграции связаны с одной стороны с гидролизом и распадом полевого шпата, замещением микроклина и альбита, с другой — в образовании на самом контакте зоны бурозеленого биотита, насчет голубовато-зеленого амфибола, и эпидота.

Ряд многочисленных примеров из этих же процессов контактного характера на границе гранита и зеленокаменных пород приводит Шварц [1]): в Сев. Миннезоте диабазовая порода под влиянием гранитного контакта дает начало амфиболиту, а последний при более полном проникновении гранитной магмы кладет начало биотиту. Аналогичные процессы обогащения биотитом описывает Kynaston для Чевиотского гранита [2]), а Lassen и Allport—для контактно измененных диабазов Гарца. Шварц подчеркивает, что в этих условиях самым обычным минералом самой контактной зоны является биотит, но что в общем появление биотита связано с воздействием именно биотитового гранита.

Е. Кузнецов [3]) отмечает у озера Увильды на Южном Урале, что воздействие пегматита сказывается в расположении листочков около кристаллов боковой породы параллельно стенкам пегматита, в миграции окислов титана из пегматита, в превращении плагиоклазов боковой породы в эпидот и в частичном образовании гранита.

Образование типичных десилифицированных пегматитов.

Наиболее резко выражены процессы десилификации и мигматизации пегматитов в ряде случаев, детально разобранных Gordon'ом и Hall'ем. Особенно интересно изложен этот вопрос у Gordon'а, который под руководством Wherry и Bowen'а, осветил десилификацию пегматитов под влиянием вмещающих магнезиальных пород. Особенно замечательны мигматические пегматиты Трансваала, где пегматит, проникший в змеевики, дает на границе с ними зону контактных пород до 10 футов мощности; вокруг пегматита (превращенного в данном случае в плумазит) наблюдается оторочка бурой слюды с умеренным плеохроизмом, по составу отвечающей чему-то среднему между биотитом и флогопитом [4]); Далее следует зона талька, переходящего в змеевик. Сам пегматит превращается в плумазит, т. е. в сочетание

---

[1]) G. M. Schwartz. The contrast in the effect of granite and gabbro intrusions the Ely. Greenstone. Journ. of Geol. 1924. XXXII. p. 89, 108, 109, 133.

[2]) H. Kynaston. Trans. Edinb. Geol. Soc. 1901. VIII. 18.

[3]) Е. Кузнецов. Горные породы озера Увильды. Труды Инст. Прикл. Минералогии, 1923, № 4. Москва.

[4]) S. Gordon. Proceed. Acad. Nat. Sc. Phil. 1921. LXXIII. (1). p. 169—192 (очень интересная сводка лит.).

корунда, олигоклаза, маргарита и турмалина, тогда как контактный змеевик обогащается Si, Al, K и F.

Достаточно этого краткого описания, чтобы увидеть аналогию мигматических пегматитов Изумрудных Копей и Трансвааля.

Не менее характерны мигматические пегматиты Пенсильвании (Chester County) и Мэрилэнд, где вокруг сильно искривленных пегматитов, превращенных в альбититы, мы видим скопления по краям полевого шпата, биотита и актинолита, тогда как в самом пегматите накапливается турмалин, молибденит и берилл. Последовательность зон: биотит (вермикулит) [1], актинолит с примесью талька и тальк, переходящий в змеевик. Эти зоны образованы, по мнению Гордона, сочетанием элементов змеевика и элементов пегматита (Al, Si, F, H_2O), образуя sui generis мигматический пегматит, совершенно тожественный с Изумрудными Копями [2].

Еще более аналогичны месторождения Pelham в Массачусетсе, где контакт между гранитом и энстатитовою породою (с хромитом и магнетитом) замещен своеобразною пегматитовою зоною, в сторону гранита богатою турмалином, цирконом и ортитом; далее следует зона, обогащенная турмалином с кристаллами апатита и цоизита; наконец, — область темно-бурого биотита с ярко-зеленым актинолитом; последняя зона тянется в виде жилы мощностью около 4—8 дюймов, но местами раздувается до 1 фута.

Столь же типичны месторождения штата Георгии и Сев. Каролины. Среди них поразительное месторождение Hunters, Stredell County, в котором мы имеем жилы полевого шпата, превращенного в каолин; по зальбандам зона биотита; далее радиально-лучистые скопления актинолита с обломками амфиболита; далее амфиболит, сильно разрушенный в охристую массу. Этот тип точно отвечает некоторым забоям Изумрудных Копей, а также кыштымитовым жилам Ю. Урала [3].

Гордон, давая характеристику таких «десилифицированных гранитных пегматитов», приводит список типичных для них минералов, в котором нами поставлена звездочка при тех из минералов, кои наблюдались в Изумрудных Копях:

Альбит*, плагиоклаз*, актинолит*, роговая обманка* (эденит), берилл*, альмандин*, родолит, турмалин*, силлиманит, эпидот*, цоизит, ортит, мусковит*, дамурит, эуфиллит, биотит*, маргарит*, хлорит*, шабазит, уэлльсит, апатит*, корунд, шпинель*, диаспор, рутил*, бру-

[1] Анализ этого гидратизированного биотита: SiO_2 —34.40; Al_2O_3 —16.63; Fe_2O_3 —8.00; FeO —2.11; MgO —19.30; H_2O —19.03.

[2] Du-Toit. Trans. Geolog. Soc. S. Africa. 1919. XXI. 37.

[3] А. Николаев. Зап. Мин. Общ. 1918. *51* (1) стр. 139.

кит, ильменит, кварц*, молибденит*, пирит*, каолинит*, вермикулит* (бауерит), арагонит, лимонит*.

Интересно отметит, что около 70% минералов этого списка типичны для Изумрудных Копей, но что и многие другие, как корунд и диаспор, встречены на Урале в других местах в весьма сходных генетических условиях. [1])

Совершенно независимо от Gordon'a к этой же постановке подошел и Hall[2]) в Ю. Африке; его описания необычайно важны для понимания Изумрудных Копей и, если в последних корунд до сих пор еще не встречен, то тем не менее общий геохимический тип несомненно тожествен. Марундиты Hall'я представляют собою еще дальнейшую стадию десилификации пегматита с превращением его в корунд + маргарит. Одновременно с этим идет мигматизация и метаморфизация боковых пород (змеевиков, амфиболитов, пироксенитов и проч.) с образованием чаще всего зон из чистого талька, причем обычно между зоной талька и остаточным пегматитом наблюдается тонкая кайма золотистого биотита, лишь изредка расширяющегося в зону в 5—6 см.[3]).

Контактные и мигматические явления пегматитовых расплавов в карбонатных породах.

В последнее время процессы контактного воздействия гранитов на карбонатные породы связываются с геохимическим воздействием и миграцией элементов из остаточного пегматитового расплава и их взаимодействием с углекислыми солями боковой породы. В этом направлении мы имеем ряд очень ценных новых работ, в совершенно новом свете освещающих образование скарнов[4]).

---

[1]) A. Fersmann. Ueber migmatische Pegmatite. Compt. Rend. Acad. Sc. Leningr. 1925. p. 69.

[2]) A. L. Hall. Transact. Geolog. Soc. of S. Africa. 1922. XXV. p. 43 67.

[3]) Повидимому, таково же происхождение знаменитых месторождений наждака в Наксосе. Papavasiliou. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. 1913. LXV p. 1. Повидимому, к этим же явлениям необходимо отнести и жилы кыштымита на Ю. Урале. Это типичные плумазиты с оторочками биотита, хлорита, актинолита и талька, и носящие характер тех reactions rims, о которых писал и Gordon. Мои наблюдения обоих поездок 1925 года с большой вероятностью позволяют именно так трактовать эти интересные месторождения; любопытно отметить превращение кыштымита в марундит под влиянием борных эманации, что связано с накоплением солнец турмалина.

[4]) В этих случаях теряется резкое различие между простым контактным метаморфизмом и инъекционным метаморфизмом Ср. N. Kolderup. Die Injektions-metamorph. d. Dolomitmarmors. Bergens Museum Aarbock. 1923—1924. p. 1—64. Ср. W. Uglow. Econom. Geology. 1913. VIII. p. 19,215.

Очень характерно протекает этот процесс, по данным M. Brinkmann'a[1]) в медных месторождениях бывших немецких колоний в В. Африке, где мы имеем дело с переработкой пегматитовыми растворами карбонатов с эндоконтактным изменением их самих с накоплением граната, геденбергита, титанита, биотита и проч. В этом случае мы видим определенную взаимную миграцию некоторых элементов.

К очень близкой концепции подходит в анализе знаменитых контактов Слюдянки на Байкале и С. С. Смирнов, частично связывающий их с наличностью пегматитов и плагиоаплитов. При полном и более глубинном метаморфизме мы получаем более глубокое изменение как гранитного расплава, так и карбонатных пород: таковы контактные процессы Blue Hill в штате Maine, описанные Линдгреном[2]); в этом случае пегматиты положили начало мигматическим породам из кордиерита и антофиллита, а сами осадки превратились в кварцево-хлорито-биотитовые сланцы. К этому же типу процессов мы относим и многочисленные контакты гранитов с известняками в Фихтельгебирге, где нередко между гранитом и мрамором получается «ein Mischgestein, ausserordentlich reich an Biotit[3]).

Для контактов с известняками Spurr[4]) устанавливает следующую последовательность процессов:

при высокой температуре образуется . . . . . пироксен (из мергеля)
при более низкой температуре . . . . актинолит (уралит)
при дальнейшем действии воды и CO_2 . . . . . тальк

Таким образом при понижении температуры проходится целая шкала минералов и ранее образовавшиеся тела изменяются в новые группировки (своего рода reactions series Bowen'a в применении их к контактным процессам). Эти данные находятся в полном согласии с ходом превращения магнезиальных силикатов в Изумрудных Копях.

Область образования так называемых скарнов[5]) отчасти может параллелизована с описываемыми явлениями, особенно если мы вспомним, что их отличительными свойствами является: крупная доля метасоматоза при контактном воздействии гранитов и их апофиз на карбонатные породы, в их непосредственно прилегающей зоне. В этих слу-

---

[1]) M. Brinkmann. Die Kontakt-pneumat. D. S. W. Africa. Zeitschr. für pract. Geol. Сравним сходную точку зрения. P. Escola. On contact Phenomena between gneiss and limestone. Journ. of Geology. XXX. p. 265.

[2]) W. Lindgren. Proceed. Nat. Acad. Sc. Wash. 1925. XI. p. 1—4.

[3]) Die Hutzbaren Miner., Gesteine u. Erden Bayerns, München. 1924. I. 130.

[4]) J. Spurr. Ore injecktion at Edward. N.-J. Engin. Min. Journal. 1924. 117. p. 684.

[5]) См. литературу у Grubenmann-Higgli l. c.

чаях нередко накопление сульфидов в контактной зоне (напр. Renfrew, Ontario [1]).

К аналогичному процессу необходимо относить в некоторых случаях и уралитизацию пироксенов [2]).

Harry v. Eckersmann в своих двух работах [3]) в сущности первый подошел глубоко к анализу контактного воздействия пегматитовых расплавов на карбонатные породы. Анализируя эти случаи автор приходит к выводу, что пегматитовые остаточные расплавы гранитной магмы выделяют часть элементов, которые мигрируют в боковую породу (особенно сильно мигрирует К), образуя ряд симплектических контактных зон.

Одновременно с этим идет превращение пегматита в анортозит с битовнитом, или даже чистым анортитом. Характер контактных зон находится в зависимости от соотношения давлений и количества летучих компонентов в остаточной магме.

Некоторые выводы из рассмотренных примеров.

В вышеприведенных примерах и случаях особенно бросается в глаза наличие как постоянного продукта взаимных реакций между пегматитом и зеленокаменной породой—биотитового минерала.

Образование биотита в результате взаимодействия между полевошпатовым расплавом и магнезиальными силикатами отвечает с одной стороны общим условиям равновесия биотита, с другой—именно тем фактическим особенностям расплава, которые создаются при указанном взаимодействии.

Мы сейчас знаем, что выше 800° биотит неустойчив и переходит в авгит, так что основное поле его равновесия по целому ряду опытных данных лежит между 400 и 800° C [4]). Именно эти температуры отвечают равновесию той зоны метаморфических сланцев, которая обычно участвует в этих процессах: нижней части средней зоны Grubenmann'а [5]), или к переходной зоне Greenschiht facies и Amphibolite facies по Escola [6]).

[1]) Ср. Spurr. Ore magmas. N.-Y. 1923. II. p. 583. I. Kemp. The Pegmatites. Econom. Geology. 1924. XIX p. 714.

[2]) P. Escola. Petrology on the Oriervi region. Bull. Com. Geol. Finlande. 1914, № 40. p. 255, 260 и друг. Stelzner-Bergeat. Die Erzlagerstätten. I. 1904. 129.

[3]) Harry v. Eckersmann. The Rocks a. Contact Minerals of Mansjö Mount. Geolog. Fören. Förhandl. 1922. XLIV. 203—410, особенно 323, 340, 388, 392. Harry v. Eckersmann. The Rocks a. Contact Minerals of Tenneberg. Ibidem. 1923. 465—538.

[4]) R. Brauns. Chem. Mineral. p. 247. Ср. A. Michel-Levy. Compt. Rend. 1925. *180*. p. 381.

[5]) Grubenmann. Die Krystallinen Schiefer. Berl. 1917, p. 58.

[6]) P. Escola. The Mineral facies of Rocks. Norsk Geolog. Tidskrift. Krist. 1920. 143.

Вышеперечисленные примеры нам показывают, что:

1. На границе между гранитными массивами или пегматитами и силикатными (отчасти карбонатными) породами, богатыми MgO и FeO и отчасти CaO, возникают специальные минеральные образования, носящие характер как бы сложных химических обменных реакций между обоими срединами (reactions rims—в большом масштабе). Эти контактные месторождения особого типа получают форму полос вдоль контактных зон—contact veins по терминологии американцев.

2. В результате взаимных реакций получаются контактные зоны, в которых трудно провести границу между гранитами и основною магмою, так как получаются мигматические образования, заимствующие из той и из другой породы свои составные части.

3. Наиболее обычными минералами таких своеобразных мигматических и метаморфических образований являются биотит, актинолит, тальк, эпидот.

4. В случае типичных пегматитов наблюдается их десилификация с накоплением плагиоклазов (и альбита), биотита и с силификацией оливинов и пироксенов—в метасиликаты типа актинолита и в силикаты типа талька.

Таким образом сейчас после прекрасных исследований V.M. Goldschmidt'a, F. Becke, Gordon'a, Hall'я, Harry v. Eckersmann'a мы приходим к ряду явлений, связывающих общей генетической целью пегматиты и контактные явления. На основании этих работ, в зависимости от судьбы последнего магматического остатка гранитной магмы M = (т. е. $(K,Na)_2Al_2Si_6O_{16} + SiO_2 + H_2O$) мы получаем разнородные явления, которых в грубой схеме можно классифицировать следующим образом:

Типичный пегматит	остаток M на месте	без гидролиза	Ytterby в Швеции, Мокруша на Урале.
Пневматолитич. пегматит	„ „ „ „	гидролиз в зеленую слюдку, альбит.	Halvorsröd близ Raade в Норвегии.
Контактный пегматит	„ „ „ „	поглощение элементов боковых пород. Плагиоклазы.	Шайтанка на Среднем Урале.
Мигматический пегматит	A. нелетучий и не мигрирующий остаток M вместе с некоторыми элементами породы Q дает новый комплекс (альбитит или плумазит).		Изумрудные копи.
Инъецированный контакт	B. Летучие компоненты M^2 мигрируют в боковую породу, образуя биотитовую мигматическую зону.		

Ослабление инъекции при контактном метаморфизме приводит к настоящему термальному контактному метаморфизму без привноса новых элементов (классические контакты Rosenbusch'a).

Все вышеперечисленные типы связаны друг с другом многочисленными постепенными переходами.

15. Анализ генезиса Изумрудных Копей.

Все приведенные выше теоретические подсчеты и предположения с необычайной резкостью могут быть приложены к Изумрудным Копям, в которых общие сочетания минералов отвечают как тем уравнениям, которые нами были выведены выше, так и тем многочисленным примерам, кои собраны выше. При неизвестности состава и природы тех первичных пород, из которых образовалась свита кристаллических сланцев, при необычайном разнообразии этого состава и сложности химических процессов взаимодействия мы в дальнейшем можем лишь в общих чертах проследить применимость приведенных идей к освещению изумрудной полосы.

В свете приведенных идей мы прежде всего устанавливаем взаимодействие двух средин: пегматитового расплава и основной, богатой Ca, Mg, Fe силикатной породы. Это взаимодействие находилось в зависимости от трех факторов: химизма процесса, температуры, ее распределения и скорости охлаждения, давления и его распределения. С совокупностью этих вопросов мы и должны познакомиться.

Первичный пегматитовый расплав.

Наблюдаемые нами пегматитовые жилы являются уже сильно измененными, лишенными SiO_2 и K_2O и превращенными путем эндоконтактных процессов в альбититы и олигоклазиты.

К сожалению, в моем распоряжении нет анализа неизмененного пегматита, но по аналогии и сходству с Мурзинским районом его состав должен быть близок к среднему составу пегматитов Мурзинки, который по ряду произведенных мною в 1911 году анализов определяется следующим образом:

	Мурзинка среднее	Среднее по Чирвинскому [1]
SiO_2	75	74,36
Al_2O_3	13,5	14,07
Fe_2O_3	0,5	0,44
CaO	1,5	1,11
MgO	0,0	0,11
K_2O	6,0	6,33
Na_2O	3,5	3,17
H_2O	0,0	0,31
	100,00	100,00

[1]) П. Чирвинский. Количествен. состав гранитов и грейзенов. Москва 1911. стр. 600—603.

Мы видим, что средний состав Мурзинских пегматитов очень близок к вообще среднему составу пегматитов и что вобщем он может быть представлен как смесь:

35% — калиевого полевого шпата
30 „ — натриевого полевого шпата
6 „ — кальциевого „ „
29 „ — кварца

100

Очевидно, что первичный расплав приблизительно отвечал этому составу, если только к нему присоединить накопление летучих компонентов: Be, F, Ce, P, S, H_2O и проч.

Боковая порода.

Первичный состав и характер тех пород, из которых образовалась изумрудная метаморфическая свита, нам неизвестен, но о нем можно сделать косвенное заключение на основании общих геологических и гео химических данных: прежде всего мы должны установить, что вряд ли это была вполне однообразная порода на всем протяжении изумрудных полос. Исключительное разнообразие состава и природы отдельных линз и прослойков вряд ли может быть нацело объяснено различием степени минерализации и метаморфизма одной и той же породы. Скорее всего перед нами довольно сложная свита пород, частью может быть осадочных пород, но преимущественно зеленокаменных пород; из небольшого количества CaO мы видим, что здесь нельзя говорить о карбонатных породах, из небольшого содержания Al_2O_3 вытекает отсутствие здесь или глинистых, или сильно полевошпатовых пород. Восстанавливая на основании нижеприводимых соображений состав первичной породы, мы подходим ближе всего к пироксенитам, частью дунитам или другим разностям перидотитовой магмы. Для Баженовских месторождений мы скорее склонны говорить о габброидных фазах этих пород. С таким толкованием первичного состава пород (вероятно, сильно озмеекованных) сходится и высокое содержание Cr_2O_3 и NiO. По ниже приводимым расчетам приблизительный средний состав наиболее обычной породы контакта мог бы являться:

SiO_2 — 52; Al_2O_3 — 3; Fe_2O_3 — 4; FeO — 8; MgO — 27; CaO — 5; Na_2O, H_2O, Cr_2O_3, NiO — 1 = 100%.

Такой состав очень близок к верлитам некоторых месторождений.

Результаты химического взаимодействия между пегматитовым расплавом и боковой породой, как указано выше, привело:

1) к образованию из пегматита — альбитита, 2) к возникновению из пегматита боковой породы — мигматического биотитового сланца или маргаритовой прослойки, 3) к эндоконтактному изменению боковой породы с образованием актинолитовых, хлоритовых и тальковых пород. Состав этих образований виден из нижеследующей таблицы:

ТАБЛИЦА АНАЛИЗОВ.

Альбитит Сретенский.		I. Слюдяной сланец	II.	III.	V. Хлорито-актинол.	VI. Актинол. тальковый сланец
		Сретен.	Крестов.	Маринн.	Крестовик	
61,22	SiO_2	41,88	41,30	43,88	48,69	49,27
—	TiO_2	0,36	0,84	0,81	0,35	0,82
24,74	Al_2O_3	12,64	16,91	12,26	7,80	6,75
—	Cr_2O_3	0,30	0,25	0,12	—	0,48
—	Fe_2O_3	2,16	1,36	1,50	1,61	3,49
—	FeO	7,24	8,83	7,82	6.56	5,28
—	MnO	0,30	0,27	0,33	0.09	0,38
6,36	CaO	0,10	0,89	0,59	5,83	2,05
	MgO	21,57	18,25	18,79	21,53	22,77
—	NiO	—	—	—	0,26	0,41
—	Li_2O	0,20	сл.	0,67	сл.	—
7,31	Na_2O	3,27	1,73	0,71	0,62	1,00
0,30	K_2O	7,14	7,46	9,77	3,49	1,25
0,35	H_2O	1,20	1,97	0,80	2,74	4,62
—	F	3,07	—	2,55	—	—
—	P_2O_5	—	следы	0,06	0,16	1,10

Я не буду останавливаться на всех возможных путях взаимного воздействия, но дам лишь наиболее вероятную схему перемещений элементов.

Таблица стр. 213 имеет лишь чисто примерное значение попытки количественно рассчитать взаимоотношения между обоими мигматизирующими породами. Ее слабое место заключается в недостатке химического материала и в незнании точного состава крайних членов нашей таблицы: как первичного пегматита, так и особенно тех основных пород, которые были метаморфизованы. За первое — для расчета я чисто условно беру средний состав нескольких анализов пегматитовых жил Мурзинской области, сделанных мною, но еще не опубликованных (см. стр. 210), за метаморфическую породу мною взят средний состав пироксенитов и их оливиновых разностей (D). Расчет идет таким образом, что из сочетания

300 граммов первичного пегматита (A) с 75 приблизит. граммами боковой породы (D) получается 100 граммов плагиоклазита-пегматита (B), (не свыше 15 граммов маргарита), около 100 граммов биотитовой прослойки (E), при чем еще часть элементов SiO_2, Al_2O_3, K_2O и H_2O остается еще для метаморфизации дальнейших зон. Часть SiO_2 здесь же выпадает ввиде кварца. Однако, при этом еще остается (столбец F) миграционный остаток в 175 гр., который действует на следующую порцию в 75 гр. основной породы и дает 100 гр. актинолитохлоритовой зоны (столбец E) и еще миграционный остаток SiO_2, Al_2O_3 и K_2O. Эти остатки еще

ТАБЛИЦА

Примерный расчет распределения миграции химических элементов в Изумрудных Копях (в граммах).

	A	B	C	D	E	F	G	J	K	
Число граммов	300	100	200	75	100	175	75	100	160	
	Первичный пегматит.	Альбитит	Мигрирующий остаток →	Основная порода	Получается биотит.	Миграционный остаток.	Основная порода	Актинолит хлоритовый	Остаток миграционный	
SiO_2 . . .	223,5	62	161	40	42	159	40	49	150	
Al_2O_3 . . .	42	24	18	2	14	6	2	6	2	
Fe_2O_3 . .	1,5	—	1,5	3	2	—	3	} 9	—	
FeO . . .	—	—	—	6	8	—	6		—	
MgO . . .	—	—	—	20	20	—	20	20	—	
CaO . . .	3	3 (+3)	—	4	1	—	4	5	—	
Na_2O . . .	9	7	2	0,5	2,5	—	0,5	1	—	
K_2O . . .	19,5	2	17,5	—	8	9,5	—	2	7,5	
Li_2O . . .	0,5		0,5	—	0,5	—	—	след.	—	
H_2O+F .	1,5	0.5	1	—	1	—	—	1	—	

$C+D=E+F \quad F+G=J+K$

раньше, очевидно, были использованы частью для образования кварцевых линз (SiO_2), частью для образования богатых Al_2O_3 минералов (хризоберилл, маргарит, хлорит), частью для биотита (K_2O).

Таким образом настоящая таблица нас уже приближает к решению геохимической проблемы месторождения при приведенном расчете:

1) от первичного пегматита при образовании альбитита остается лишь 30%, а 70 мигрируют.

2) в мигматической зоне биотита из 200 частей остатка и 75 частей основной породы получается только 100 биотита и 175 далее мигри-

рующих элементов. Если считать, что весь SiO_2 пегматитового остатка продолжает мигрировать, а в состав мигматита входит весь кремнезем первичной породы, то в мигматите только 25% пегматитовых остатков и 75% из боковой породы. Но если, обратно, отнести кремнезем к пегматиту, то в мигматической породе будет около 60% из самого пегматита. Во всяком случае мы имеем здесь интенсивное взаимное проникновение составных частей пород.

Температура процесса.

Температура воздействия гранитного расплава должна была быть довольно высокой с колебаниями около 600 — 700 градусов. Само охлаждение шло, повидимому, весьма неравномерно, так как неоднородность боковых пород создавала конвекционные токи, быстрые внедрения в холодные массы и проч. Скорость остывания тоже была не одинаковой: в мощных пегматитах остывание шло медленно и в это время шла усиленная дистиляция летучих компонентов, в других, при сильном разветвлении,—охлаждение шло настолько быстро, что летучие компоненты, как Be или P, не успевали выделиться из расплава и сохранялись в самом пегматите. Благодаря этому в последнем случае получались лишь бледные и плохо окрашенные изумруды.

Объяснение различия в природе изумрудов крупных пегматитов и пегматитов мелких и разветвленных совершенно очевидно и тожественно с таким же явлением, описанным Spurr'ом в молибденитовом руднике Renfrew в Онтарио [1]), где медленное охлаждение и постепенность в процессе выделения газообразных веществ способствовали переносу их в боковую породу, и молибденит накапливался ввиде целой жилы; обратно в тонких жилках, охлаждавшихся весьма быстро, он сохранялся внутри пегматита.

Давление и роль стресса.

Очень характерным для Изумрудных Копей является наличность бокового давления в момент их образования. Из многочисленных примеров, приведенных на стр. 202 и след. мы видим, что при отсутствии бокового давления минералы как мигматической зоны, так и эндоконтакта, располагаются перпендикулярно к стенкам жильного тела. В нашем месторождении мы имеем условия совершенно иные—минералы располагаются параллельно стенкам жилы, что заслуживает с генетической точки зрения большого внимания.

---

[1]) Spurr. Ore magmas. 1923. N.-Y. p. 585.

В изумрудах и сопутствующих ему минералах мы нередко находим резко выраженные механические деформации, на которые обратил внимание еще Каковин в первом своем донесении (1831 г.): «Думать должно, что сказанной железняк при принятии форм окиси и затвердения причиною расстройства положений разширения здвигов и изменений первороднаго правильнаго своего образования Изумруды-Содержащих жил и потому вообще встречавшие при приобретении Изумруды: в Щiотках или группах изломанныя часть от части отодвинутые и вторично плотно облившиеся сланцем, а ординарные и удобно отделяющиеся от сланца кристаллы раздробленными и тресковатыми...».

Те же данные сообщают и последующие исследователи, подчеркивающие, что и полевой шпат, и кварц, и изумруд, и фенакит нередко образуют как-бы желваки-линзы, со всех сторон обтекаемые сланцем.

Изломанность кристаллов изумруда также отмечалась часто, причем изумруды зарастали в местах излома полевым шпатом или биотитом. Особенно подробно останавливался на этих механических деформациях Земятченский, который отметил, что переломы и трещины изумрудов произошли еще до окончания минералообразования, так как они заполнены биотитом и чаще всего полевым штатом. Эти деформации, вызванные внешним давлением при горообразовании, имели последствием серьезные оптические аномалии кристаллов.

Все, кому приходилось просматривать образцы Изумрудных Копей, не могли не обратить внимания на необычайно резкое проявление бокового давления, которое сказывается в резкой параллельности листочков слюды и талька, обусловливающей их сланцеватость, в расположении кристалликов изумруда в плоскости «сланцеватости», в существовании резко выраженных линзообразных скоплений в местах пониженного давления и т. д.

Повидимому, именно с этим боковым давлением мы должны связывать возникновение кварцевых линз и полевошпатовых гнезд, заполненных изумрудами или александритами, причем детали таких мест нам очень напоминают классические описания метаморфических серий, описанных и теоретически изученных Niggli [1]), Wegscheider и Hasselblatt.

Ниггли придерживается той точки зрения [2]), что в областях неравномерного давления создаются местные условия увеличенной рас-

[1]) P. Niggli u. J. Johnston. Neues Jahrb. f. Miner. XXXVII. B. B. 1914. P. Niggli. Gleichförmige Pressung und Gesteinsmetamorphose. Zeitsch. f. anorg. Chemie. 1915. *95,* 64. Grubenmann—Niggli. Die Gesteinsmetamorphose. 1924. I. 165 и след.

[2]) Она разделяется не всеми. См. Boecke—Eitel. Physik. chem. Petrographie; 1923, p. 53. Elsden. Principles of Chem. Geology. L. 1910 p. 213.

творимости, благодаря чему получается местная кристаллизация. «Die Erhöhung von Löslichkeit oder bie Bildung von Schmelzen dienen gewissermassen als Zwischenstadien für den Druckausgleich zwischen der festen Phase und der in Betracht kommenden Umgebung».

Исходя из этих идей, обоснованных Ниггли с точки зрения теоретической, я думаю, что боковое давление в процессе образования и кристаллизации пегматитов с их слюдяными оторочками является одним из важных дополнительных факторов, облегчавших местное обогащение и проникание жильных растворов, скопления остаточной магмы и проч. Так как главную роль в процессе играл перенос летучих компонентов и их миграция, то в своей основе ход его полностью зависел от распределения давления. Здесь играли роль соотношения между парциальным давлением газовой части пегматитового расплава и газовых частей боковых пород, соотношение между стрессом и его механическим распределением между отдельными контрфорсами (массивами и жилами особенно диорита), возникновение областей пониженного давления, передистиляция летучих компонентов из одних участков в другие и т. д.

Поэтому, если даже не стоять на точке зрения Ниггли о влиянии бокового давления на растворимость, мы ясно видим, что наличность сильного бокового давления при большом механическом разнообразии той среды, на которое это давление производилось, должно было вызвать усиленную миграцию наиболее подвижных компонентов и этим усиливать мигматизм и инъекцию.

По мере охлаждения давление газовой фазы увеличивалось, но с другой стороны отдельные застывшие участки делались менее податливыми по отношению к боковому давлению.

16. Геохимический очерк Копей.

Исходя из вышеперечисленных данных, мы можем сейчас нарисовать себе картину геохимии Копей. В процессе образования изумрудов принимают участие следующие двадцать пять химических элемента (в порядке атомного веса):

H, Li, Be, B, O, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, (V ?), Cr, Mn, Fe, Ni, Zr (?), Nb, Mo, Ta.

Этот список характеризуется преобладанием элементов первых четырех рядов Менделеевской таблицы, причем в нем, в противоположность обычным процессам, видно усиление элементов наиболее легких и летучих (Li, Be, B).

По происхождению мы можем разбить эти элементы на две группы:

Элементы пегматитов	Общие элементы	Элементы метаморф. свиты
H, Li, Be, B		
F, Na, Al	O	Mg
P, S, Cl	Si	
K		Ca, Ti. Cr, Mn, Fe, Ni, (V?)
(Zr)?, Nb, Mo[1]), Ta		
Четных около 20%		Четных около 85%

Мы видим из этого, что элементы пегматитов характеризуются типичными чертами гранитной магмы с ее преобладанием элементов нечетных, тогда как, наоборот, элементы ассимилированной свиты носят основной или даже ультраосновной характер, что и выражается в резком преобладании среди них элементов четных [2]).

Распределение этих элементов и наиболее вероятные пути миграции даны на прилагаемой ниже на стр. 218 схеме: для ее выяснения ниже приводятся замечания относительно основных элементов всей серии.

Элементы пегматитов.

H—несомненно играл очень большую роль при воздействии пегматитового расплава на боковые породы. Значение паров воды мы видим в постепенном увеличении H_2O в анализах—от пегматита до актинолито-талькового сланца, что стоит в связи с обильным образованием хлоритов и талька.

Li — необычайно любопытно распространение Li, вынесенного летучими эманациями пегматита: он не только постоянно присутствует в черных слюдах мигматической зоны биотита, но частично проникает и дальше в актинолитовый сланец.

Be — мигрирует вместе с другими летучими компонентами: при быстром охлаждении остается в пегматите, в других случаях — проникает далеко в мигматическую и даже экзоконтактную зону.

B — любопытно отметить, что миграция бора сравнительно слабая, и его соединения фиксируются еще в ближайшей к пегматиту зоне биотитовой породы.

[1]) Ср. E. Thomson. Pegmatit. origin. for molybd. ores. Econ. Geol. 1918. XIII. 302.

[2]) А. Ферсман. Об одной законности химического состава земной коры. Доклады Акад. Наук 1923, сер. А. р. 23.

F — мигрирует легко, вероятно перенося с собою отчасти и щелочи.

S — необычайно слабо мигрирует, обычно сохраняется в остаточном пегматите, правда ближе к его периферии.

P — очень характерно мигрирует лишь до ближайшей от пегматита биотитовой зоны, благодаря чему большие кристаллы апатита встречаются нередко на самой границе альбитита и биотита.

СХЕМА

миграции элементов в Изумрудных Копях

Эндоконтакт. зона	Мигматическ. зона				Экзоконтактная зона		
Пегматит	Биотитовая[1]) зона				Хлорито-актинол. зона	Тальковая зона	Основная порода
	I	II	III	IV			
→ Nb, Ta ←							
Mo - - → - - -	→ -	-					
S - - → - - -	→ -	-					
Na → - - - - -	- - -	- - -	- -				
→ Ca ← ←	- ←	- - -	- - -	- - -	- - ← - - ← - -	- - - - - - - - - -	- - - - Ca
		←	- -	← -	- - ← - - ← - -	- ← - - - ←	- - - - Mg
		←	- - -	- - -	- - ← - - - ← -	- - - - - - - - - -	- - - - Fe
Al - - ↔ - -	→ -	→	- -	→ -	- →		
H - - - → - -	- - -	→	- - -	→	- - → - - - - - -	- → - - →	
F - - - - - →	- - -	- - -	→ -	- - -	- - -		
B - ↔ - - -	→						
K - - - - - →	- - -	→	- - -	→			
Li - - - - - →	- - -	→	→ -	- -	- →		
Be - - - ↔ -	→ -	→	- - -	- - -	- -		
P, Cl - - - - - - -	→						
	- - -	←	- ←	- - -	- - - - - - - - -	- - - - - - - - -	- - - - Cr, (V)
Si - - → - -	- - -	- →	- - -		- - - - - - → - -	- - - - →	

Cl — то-же приходится говорить, что и о фосфоре.

K — Na. Соотношение между миграцией этих элементов заслуживает большого внимания, тем более, что и в других месторождениях привлекало к себе внимание. В разных месторождениях, описанных в литературе, мы видим различную миграцию этих элементов. Так

[1]) Надо иметь в виду, что эта зона мигматическая, так что в сущности здесь элементы пегматита и боковой породы остаются как бы на месте. В биотитовой зоне римские цифры обозначают отдельные части зоны: I — прилегающая к пегматиту часть состоящая или из маргарита, или из биотита. Дальше ее не идет ни молибденит, ни апатит. Зоны II и III характеризуются линзами кварца с обильными изумрудами. Зона IV обогащается или хлоритом или актинолитом.

Niggli и V. M. Goldschmidt считают нормальным более сильную миграцию Na, чем K, причем думают, что миграция K относится к более ранним стадиям процесса (эпимагматическим, тогда как Na—к пневматолитическим). В других случаях, особенно при контактах с известняками, отмечается обратное: K мигрирует и легче и дальше (см. Harry v. Eckersmann [1]).

Если мы перейдем к анализу наших пегматитов и мигматитов, то мы увидим в них весьма правильную картину: Na и отчасти Ca пегматитового расплава остаются в остаточном альбитите и лишь сравнительно слабо мигрируют в биотитовую зону. Наоборот миграция K происходит необычайно резко и определенно: K проникает на несколько метров в боковую породу, обогащая ее биотитом. Нет никакого сомнения, что определенность этого процесса, столь характерная для образования альбититов, плумазитов и марундитов, в общем связана с более высокими температурами и, очевидно, с более ранними фазами остывания магматического расплава, т. е. частично сближается с явлениями инъекции.

Zr — повидимому, никакого участия в ходе процессов не принимает.

Nb — Ta—весьма характерно сохранение этих элементов в самом остаточном пегматите и очевидно их частичное накопление.

Si — Al.

Самая интересная и важная проблема в дальнейшем изучении Изумрудных Копей заключается в анализе миграции Si и Al, т. е. в соотношении между глиноземом и кремнеземом, так как именно ими определяется ход процесса десилификации остаточной магмы. Нельзя скрыть того, что в этой области имеется еще ряд неразрешенных вопросов, не укладывающихся в общую схему.

Соотношения $SiO_2 — Al_2O_3$ базируются на следующих основных фактах:

1. Сами полевошпатовые пегматиты бедны или даже лишены кварца; наоборот, кварц появляется в связи с возникновением изумрудного сланца и в большом количестве, т. е. при гидролизе пегматитового остатка.

2. Полевошпатовая магма, богатая SiO_2, заменяется сочетанием мало кислых силикатов и накоплением свободного SiO_2.

3. Любопытно, что одновременно с десилификацией и накоплением свободного SiO_2 идет местное появление резко десилифицированных минералов, как маргарита и хризоберилла.

[1] Cp. O. Erdmannsdörfer. Fortschritte d. Miner. Kryst. Petrogr. 1916. V. p. 182.

4. Появление сильно глиноземистых минералов т. е. маргарита и хризоберилла, наблюдается в районах без избыточного SiO_2 и никогда не сопровождается скоплениями кварца. Равным образом взаимно исключаются хризоберилл и фенакит, так как при обилии глинозема появляется хризоберилл + изумруд, т. е. два минерала, содержащих глинозем.

Для нас совершенно очевидна сильная миграция SiO_2 в сторону боковой породы: это мы видим как из десилификации самого пегматита, так и из скопления кварца вне его в биотитовой зоне.

Гораздо сложнее вопрос о миграции Al. V. M. Goldschmidt, анализируя явления инъекции в районе Ставангера, считал миграцию Al_2O_3 «fraglich». Becke в своей классической работе по аналогичным Альпийским инъекциям считает частичную миграцию Al_2O_3 возможною. Harry v. Eckersmann, рассматривая контактный метаморфизм Mansjö, отмечает вероятность выноса из расплава AlF_3 и признает миграцию Al_2O_3 несомненною.

Если мы будем анализировать явления в Изумрудных Копях, то сможем отметить, что в сущности миграция Al_2O_3 ничтожна, ибо его скопления ограничиваются преимущественно биотитовою зоною мигматического характера, где мы имеем остатки самого пегматитового расплава; небольшая миграция Al_2O_3 намечается в хлорито-актинолитовой зоне, но там часть глинозема я склонен относить к первичному составу боковой породы.

Элементы боковой породы.

Mg — анализы с большою очевидностью показывают огромную роль MgO в первичной породе и его накопление в мигматитовой зоне. Мощное образование талька показывает роль этого элемента.

Ca — не играет большой роли в комплексе и, повидимому, входил в первичную боковую породу в количестве немногих процентов. Часть Ca из самого пегматита, который при своей десилификации обогатился Na и Ca. Цифры анализов нам определенно указывают, что CaO мигрировал к границе мигматической зоны и актинолитовой, образовывая скопления актинолита.

Ti — очевидно связан был с первичною боковою породою и путем перекристаллизации положил начало в биотитовой зоне кристаллам рутила.

Mn — во всем комплексе играет очень мало роли.

Fe — несомненно очень важный элемент серии, заимствованный из боковой породы, содержание которой в $FeO + Fe_2O_3$ должно было колебаться между 8 и 10%. Интересно некоторое накопление Fe в мигма-

тической зоне с полным выносом железа из пегматита, что видно по ослепительно белому цвету последнего.

V — не обнаружен пока в ясных количествах в минералах экзоконтатной зоны, но следы его известны из некоторых актинолитовых пород района. Во всяком случае в самих пегматитах ни V, ни Cr никогда в качестве первичного соединения не встречаются [1]).

Ni — связан исключительно с породами экзоконтактной зоны и, очевидно, принадлежит той первичной породе, которая была метаморфизована и, как было указано выше, являлась в главной своей части одною из пород перидотитовой магмы. Содержание NiO в этом типе Уральских пород совершенно обычно; особенно характерно оно для змеевиков ближайшего района Изумрудных Копей.

Cr — вопрос о хроме представляет особый интерес, так как, несомненно, с ним связаны окраски изумруда и александрита. Хотя в этом направлении наши работы еще не закончены, тем не менее мы склонны преимущественное значение в окраске изумрудов приписывать этому элементу. Георг Вильд [2]) совершенно справедливо настаивает, что испытанные им изумруды Урала и Колумбии окрашены хромом и что спектроскопически этот элемент несомненен, тогда как линии V не обнаруживаются.

В наших анализах Cr_2O_3 найдено как в биотитовой, так и актинолитовой зоне, причем количество его достигает почти $^1/_2\%$.

В александрите еще старыми анализами обнаружено несомненное содержание 0,36% Cr_2O_3. Для изумруда химиком Минералогического К. А. Ненадкевичем было проделано тонкое определение содержание хрома: в более светлых разностях оказалось 0,11%, а в более густых 0,19% Cr_2O_3. Ясных количеств ванадия не обнаружено.

Конечно, источник хрома нам приходится искать в той первичной породе, которая положила начало метаморфической свите.

Хром в условиях Среднего Урала довольно распространенный элемент, причем все первичные формы его связаны с основными породами. В виде хромита он широко распространен в змеевиковых и пироксенитовых полосах Урала и даже в непосредственной близости около Сретенского прииска змеевик содержал 0,23 Cr_2O_3, а в Асбестовых Копях коренная оливиновая порода и происшедший из нее змеевик давал иногда до 7,36% Cr_2O_3 [3]). С этими коренными породами связаны и другие

[1]) V. M. Goldschmidt. Geochem. Verteilungsges. d. Elemente. I. 1923. p. 9, 13 и 14.

[2]) G. Wild u. R. Liesegang. Centralbl. f. Miner. 1923.

[3]) А. Семенченко. Горн. Журн. 1902. I. p. 1—29. Дюпарк в своих работах дает для Уральских дунитов и пироксенитов содержание Cr_2O_3 от 0,30 до 1,39.

месторождения хромовых минералов, особенно в кристаллических сланцах, где мы имеем лиственитовые зоны и тальковые сланцы с содержанием хрома в виде фукситовых и марипозитовых слюдок [1]). Из этих месторождений часть хрома может мигрировать и с кварцевыми жилами, как апофизами гранитных интрузий; так мы знаем крокоиты ($PbCrO_4$) в березито-аплитовых жилах Березовска и марипозитовые или фукситовые зальбанды в золотоносных кварцевых жилах того-же района и на Южном Урале.

17. Другие месторождения изумрудов.

Изумруд является вообще весьма редким минеральным телом, требующим для своего образования сочетания каких-то совершенно определенных природных явлений.

В настоящее время главнейшими месторождениями изумрудов, кроме Изумрудных Копей на Урале и отдельных находок этого камня в других районах Урала (см. стр. 144), являются: 1) район Santa-Fe-de-Bogota в Колумбии; 2) копи в Нубийской пустыне в Египте; 3) копи Habachtahl в Зальцбурге; 4) копи Poona в Западной Австралии; 5) мест. Eidsvold в Норвегии [2]).

Мы дадим вкратце характеристику этих копей, останавливая особенное внимание на тех из них, которые сходны генетически с Изумрудными Копями.

1. — Копи Колумбии лежат в дикой местности Восточных Кордильер в 100 клм. на юг от Санто-Фе-де-Богота (копи Muso и Kosker расположены на 5° 30′ сев. шир. и 74° 30′ зап. долг. от Гринвича). Две изумрудоносные полосы тянутся по простиранию хребтов, прорезаясь узкими ущельями и, связаны с сильно тектонически нарушенными меловыми, местами весьма битуминозными, черными сланцеватыми известняками, прорезанными жилами неправильной формы и разнообразной ориентировки крупнокристаллического кальцита с кварцем, пиритом, паризитом, гипсом и изумрудом. Мощность жил колеблется от тонкой полоски до 40—60 см., хотя крупные жилы менее интересны. Hatsch настаивает на пневматолитическом их происхождении, предполагая связь с гранитами, но отмечает полное отсутствие геологической съемки района.

[1]) Образование фукситовых сланцев около контактов с змеевиками описывает и R. Parker. Die Gesteine der Talklagerstätten von Disentis in Bündn. Oberland. Inaug. Diss. Freiburg. 1920. p. 28.

[2]) Кроме того известны: небольшое месторождение в Alexander County в Сев. Каролине и плохо изученное месторождение в Индии (Cangagun и Ava). В последнее время большой интерес вызывает светлый, но прозрачный и чистый изумруд с содержанием хрома из Bom Iesuc das Meiras в Бразилии.

Pogue устанавливает частичную альбитизацию целых участков породы; наличие крупных пегматитовых жил, с которыми и связывает генезис. На такой генезис указывает и наличие минералов редких земель. Работались с 1558 по 1916 г. С 1909 г. были в руках той-же Emerald Company, которая владела и нашими копями на Урале. Ныне запущены, но восстанавливаются специальной немецкой кампанией (1924).

Повидимому, коммерческое значение этого месторождения очень велико и запасы громадны; об этом можно судить хотя-бы по длине изумрудной полосы 8 клм., на протяжении которых был обнаружен изумруд не менее, чем в двадцати восьми местах.

2. — Египетские копи заслуживают большого внимания. Они лежат между Нилом и Красным морем в двух районах: Gebel Zabarah и Sakketto (Gebel Sikait) на юг от Коссеира, в 7 караванных днях пути от Нила и в 25 клм. от Красного моря. Копи работались с 1500 г. до нашей эры вплоть до XVII столетия; попытки их восстановления в 1817 г. не увенчались успехом; экспедиция 1900 г., посланная фирмою Streeter'а, впервые дала общую геологическую и генетическую картину местности с многочисленными разрезами месторождений. Изумруд залегает в черном биотитовом или биотито-роговообманковом сланце, зажатом в свите тальковых и актинолитовых сланцев с крутым падением в 45°. К этой свите зеленых сланцев с одной стороны примыкает гранитно-гнейсовый массив, с другой — змеевиковые породы (green subtranslucent serpentine), как продукт изменения дунитовых или пироксенитовых пород. Мощность изумрудоносных сланцев не велика и не превышает 5—10 м. Любопытна связь с жилами гранита, пегматита и грейзена, частью с импрегнацией сланцев кварцем. По данным Арцруни амфибол относится к типичной роговой обманке типа уралита, слюда — к одноосному биотиту. Параллелизм сростания этих двух минералов говорит об одновременности их образования, а обилие плеохроистических двориков в биотите наводит на мысль о влиянии пневматолитических или пегматитовых агентов.

При изучении разрезов Mac-Alister'а бросается в глаза поразительное сходство месторождения с Изумрудными Копями, причем из его геологической карты вытекает роль гранита в образовании свиты кристаллических сланцев, роль пегматитов — в образовании самого изумруда и несомненное значение бокового давления в период этих процессов.

3. — Месторождение Habachthal в провинции Зальцбург. Второе очень сходное с Уралом месторождение Habachthal лежит в Альпах высоко в горах (свыше 2000 м.) и связано со свитою зеленых сланцев с включенными в них по простиранию пегматитовыми жи-

лами, богатыми пустотами с дымчатым кварцем и горным хрусталем. Изумруды приурочены к слюдяному сланцу, непосредственно прилегающему к «граниту», в котором тоже наблюдаются камни. Висячий бок месторождения представляет серия глинистых и тальковых сланцев, переходящих далее в настоящий змеевик. Много следов механических деформаций. «На контакте границы с змеевиком или, вернее говоря, там, где жилы аплита-гранитпорфира (пегматита) внедряются в змеевик, образуя оторочку слюдистого сланца, там и встречается зеленый берилл, причем особенно в местах содержания хрома». Берилл приурочен к краю сланца, ближайшему к пегматиту, не далее 1—10 см. Вся свита сильно метаморфизована и сжата, причем, повидимому, образование изумруда шло после тектонических процессов, хотя частично они возникли «im noch warmen Gestein».

Как мы видели выше (стр. 177), слюда этого месторождения весьма сходна со слюдою Изумрудных Копей не только по своему внешнему виду, но и по оптике и по химическому составу (см. анализ IV, стр 184). Нет никакого сомнения, что мы имеем в этом месторождении совершенно сходные с Уральскими копями генетические условия.

4. — Месторождения светлых изумрудов в Роопа в Западной Австралии, к сожалению, генетически почти не изучены, но тоже связаны с гранитными пегматитами.

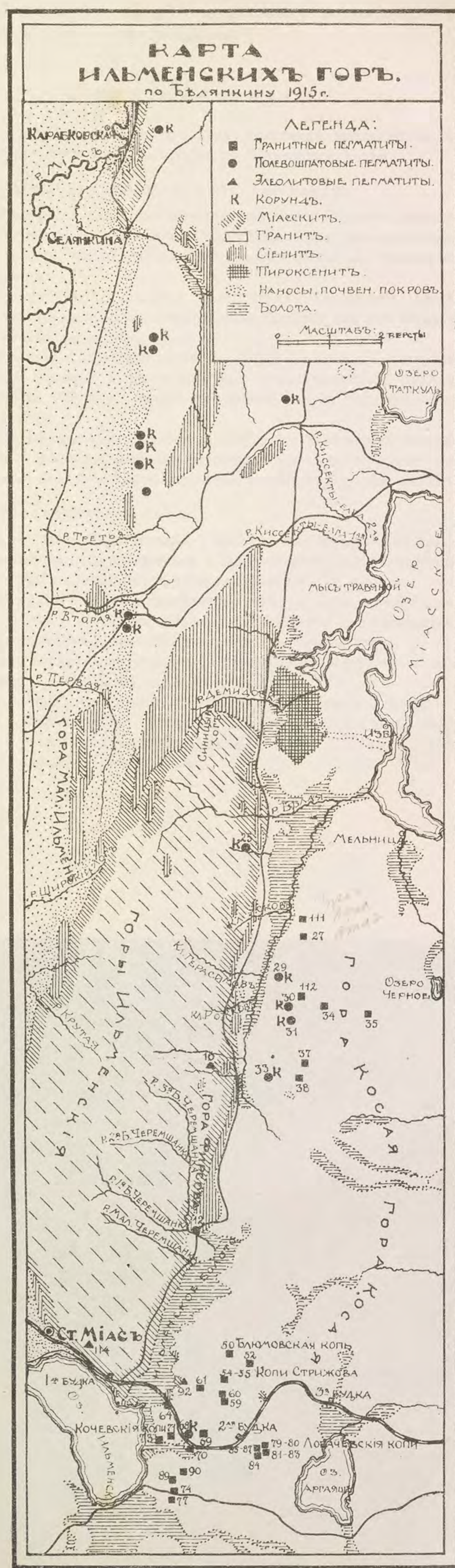
5. — Месторождения в Норвегии: Kjerringöe в Nordland (в биотитовом сланце) и Eidsvold в южной части озера Mjosen (в полевом шпате, кварце и слюде). Последнее месторождение, ныне изучаемое V. M. Goldschmidt'ом, связано с контактным воздействием пегматитов на битуминозные силурийские мергеля и характеризуется содержанием V в качестве красящего вещества, заимствованного притом из битуминозного мергеля. Образцы, осмотренные мною в Ricksmuseum в Швеции, обнаруживают неприятный зеленый тон, несколько оттенка медных соединений, и более близки по окраске к Muso, чем к Уралу.

Таким образом мы видим, что все крупнейшие месторождения изумрудов связаны по своему происхождению с воздействием гранитной магмы или с апофизами гранитных жил и пегматитов и что в частности намечается два типа образований:

1. В одних — Изумрудные Копи, Habachthal, Египет — мы имеем дело с внедрением пегматитов в амфиболиты, змеевики или им отвечающие силикатные породы, богатые Fe, Ca, Mg.

В этом случае окраска изумруда вызывается хромом.

Приложение № 6.



Схематическая карта Ильменских гор на южном Урале, с нанесением копей, в которых встречаются драгоценные камни.

2. В других — вероятно Muso, Колумбия и Eidsvold в Норвегии — изумруды связаны с проникновением апофиз пегматитов в битуминозные мергеля. Как будто-бы в этом случае окраска камня вызвана не столько хромом, сколько ванадием, однако точных аналитических данных в этом направлении мне неизвестно.

18. Заключение.

Мы подходим к ряду выводов и общих положений, детальный анализ которых будет дан в моей монографии по Изумрудным Копям.

По хозяйственно-экономической части:

1. Изумруды в настоящее время представляют большую ценность на мировом рынке и Союз имеет в Изумрудных Копях месторождение, делающее его в данный момент почти монополистом по отношению к этому камню.

2. Планомерное и широкое использование Изумрудных Копей является задачею большого экономического значения, так как изумруд является ценным экспортным товаром.

3. Правильное горное хозяйство на Изумрудах возможно лишь при постепенном переходе к более крупным эксплоатационным работам с механизацией добычи и усовершенствованием методов отделения изумрудов от породы.

4. Запасы месторождения весьма велики, но планомерная эксплоатационная и поисковая деятельность наталкивается на отсутствие геологических и геохимических обследований полосы изумрудных сланцев.

По геологической части:

5. Изумрудные Копи связаны с полосою «метаморфических сланцев», зажатых гранитных массивом с запада и пироксенито-дунитовым массивом с габброидными периферическими фациями на востоке.

6. Изумрудная полоса прижимается к самому граниту, который прорезывает ее многочисленными мощными альбитовыми или олигоклазовыми пегматитами, пегматитовыми апофизами и плагиоаплитами.

7. Сами изумруды приурочены по преимуществу к черному слюдяному сланцу, окаймляющему альбитовые пегматиты.

8. Последовательность пород: плагиоклазовый пегматит — биотит — актинолит + хлорит — тальк представляется закономерным и постоянным явлением и объясняется как реакционными сериями Bowen'a, так и явлениями контактного метаморфизма.

9. Образование изумрудов связано с сильным боковым давлением, вызывающим ряд характерных черт месторождения, сильные механические деформации кристаллов и обусловливающим ход процесса благодаря особым условиям миграции летучих компонентов: H_2O, F, Cl, P_2O_5, Li, Be и проч.

10. По своей геохимической природе Изумрудные Копи принадлежат к одной полосе гранитных интрузий, которая известна по восточному склону Урала, начиная с Верхотурья на севере и кончая Борисовскими сопками (в районе р. Санарки) на юге.

По геохимической части:

11. Изумрудные Копи, наравне с копями Habachthal в Зальцбурге и Gebel Zabarah в Египте, представляют необычно резкий пример десилификации пегматитов при их внедрении в меланократные породы, богатые Mg, Ca и Fe.

12. Миграция химических элементов между остаточным гранитным расплавом и боковою породою приводит к образованию мигматической зоны между ними (reactions rims) и двух зон метаморфизма: со стороны гранита — десифилицированного пегматита, со стороны боковой породы — скоплений актинолита, хлорита и талька.

Приведенные выше соображения о происхождении Уральских изумрудов имеют большое не только чисто научное, но и практическое значение. С одной стороны они определяют необходимость искать камни («товар») преимущественно в областях черного слюдяного сланца, непосредственно примыкающего к скоплениям пегматитов, тогда как в самих последних можно рассчитывать лишь на светлые камни («беляки») или же на аквамарин-берилл. С другой стороны образование изумрудов в сланце определяется наличием областей пониженного давления, что в свою очередь будет проявляться наиболее резко в местах усложненной тектоники, пересечения пегматитовых жил, сбросовых линий, резкого изменения направления простирания и проч.; недаром в таких местах, называемых «крестовиками» или «пережимами», обычны скопления камней целыми «гнездами». Наконец, образование изумрудов, как связанное с дислокацией летучих компонентов, будет определенно связано с различием висячего и лежачего бока.

Таким образом точное картирование не только петрографическое, но и геохимическое месторождения, детальное изучение тектонических линий и разбор микротектоники отдельных участков позволит глубже подойти к вопросу о поиске новых районов и освещения старых.

Если сейчас богатство уже известных месторождений еще не ставит так остро вопроса о поисках новых рабочих площадей, то все же они в свое время встанут на очередь; но и сейчас в постановке хозяйских работ необычайно важным представляется нам продуманное проведение разведок при углублении шахт и забоев и возможность их анализа.

И в том и в другом случае руководящею нитью будет служить вышеприведенная схема, детальная разработка и обоснование которой с точки зрения законов геохимии может быть предпринято лишь на базе ныне ведущегося детального изучения всего района в целом.

19. Литература.

I. Литература об Изумрудных Копях (главнейшая).

1. Горный Журнал. 1831. II. 147 (открытие изумрудов на Урале).
1. Горный Журнал. 1832. I. 342 (краткое описание Копей).
3. G. Rose. Reise nach dem Ural. 1842. I. 483.
за Schriften d. Mineralog. Gesellschaft. Petersb. 1842. I (I). 126.
4. N. Kokscharow. Mater. Mineral. Russlands. 1853. I. 180.
5. C. Grewingk. Die Smaragdgruben d. Urals u. ihre Umgeb. Verh. Min. Ges. 1854. 206—233 (на русском языке вышла отдельной диссертацией в том-же году; русский текст сильно изменен по отношению к немецкому).
6. Миклашевский. Изумрудные копи. Горн. Журн. 1862. III. 1—56.
7. М. Малахов. Поездка на Изумрудные Копи. Всемирное Обозрение. 1884. № 8.
8. А. П. (Пыляев). Русские алмазы и изумруды. „Новое Время". 21 июля 1896 г.
9. П. Земятченский. Прот. Общ. Ест. 1900. XXIX. Отд. Геол. стр. 1.
10. П. Драверт. Прот. Каз. Общ. Ест. 1903. XXXIII. № 215. Популярная статья в газете „Уральская Жизнь". 1904, июнь.
11. А. Серебряков. Добыча изумрудов на Урале. Всемирное Техническое Обозрение. 1903. У. № 13.
12. Н. С. Михеев. Предвар. сообщ. об Уральских Изумрудных Копях. Зап. Уральск. Общ. люб. ест. 1913. XXXII. 80.
13. А. Е. Ферсман. Цеолиты Урала и Тимана. Труды Геол. Музея Акад. Наук 1913. VII. 191 (парагенезис).
14. А. Е. Ферсман. Геохимия и рудное дело. Уральский Техник. Екатеринбург. 1913. Дек. стр. 7.
15. Н. Егоров. Добыча драгоценных камней на Урале. Новая Рабочая Газета. СПБ. 19 сент. 1913 г. (бытовая сторона добычи).
16. А. Е. Ферсман. Изумруды Урала. Природа. 1913. 1421.
17. Е. Гомилевский. Об Изумрудных Копях. Горн. Журн. 1914. I. 140—165.
18. А. Ферсман. Самоцветы России. Петр. 1921. 48.
19. Кандыкин. Об Изумрудных Копях. „Урал" (Технико-экономич. Вестник) — 1922. I. 26 (хоз. опис.).
20. А. Ферсман. Драгоценные и цветные камни России. 1922. I. 73.
21. А. Ферсман. Горн. Журн. 1923. № 10, стр. 519 (драгоценный и цветной камень в России).
22. „Изумрудные Копи на Урале" под ред. А. Ферсмана. Мат. Ест. Производ. Сил России. 1923. № 44.
23. Доклад инж. Трушкова тресту „Русские Самоцветы" об Изумрудных Копях. 1923 (рукопись).

24. Б. Порватов и М. Карасик. Принципы изучения благонад. Изум. Копей. Уральский Техник. 1925 января № 4, стр. 3—9, Свердловск.
25. А. Ферсман. Танталониобаты на Сред. Урале. Доклады РАН. 1925. стр. 10.
26. A. Fersmann. Ueber migmatische Pegmatite. Compt. Rend. Acad. Sc. A. 1925. p. 69.
27. A. Fersmann. Ueber die Genesis der Smaragdgruben im Ural. Jbidem, p. 57.
28. А. Ферсман. Изумрудные Копи и их происхождение. Уральск. Техник. Февраль 1925. № 5 стр. 1—6.
29. I. Cohn. Deutsche Goldschm.-Zeit. 1924. № 34, p. 241.

II. Архивные материалы.

1. „Изумрудные Копи" Материалы к их исследованию. Мат. КЕПС, № 44. 1923 со статьями А. Е. Ферсмана (Архивные материалы). Н. С. Михеева (Правильная постановка эксплоатации Изумрудных Копей), П. Н. Деева (Описание работ Троицкого прииска), П. Юдинсона (Копи в 1911—1913 гг.), С. Смирнова (Работы на копях 1916—1917 гг.), В. А. Вознесенского (Разведки 1920 г.).
2. Архив Петергофской гран. фабр. 1913. Дело № 34. Е. Гомилевский. Описание Изумрудных Копей.
3. Архив б. Кабинета е. в. Опись № 601/2618, дело № 20, картон 6966, 1877—1878. „О современном состоянии Екатеринбургских Изумрудных Копей и средствах эксплоатации их будущими арендаторами, при условии одновременного производства в тех-же местностях и работ по добыче золота г. Поклевский-Козелл". (Интересное описание с картою выработок Трунова и Поклевского).
4. Из архива б. Уделов весьма ценные карты всей полосы Изумрудных Копей: 1839, 1842—1843 гг., с краткими геологическими данными Мариинского прииска к 1842 г.

III. Литература о других месторождениях изумрудов (главнейшая).

1. Caillaud. Voyage à l'oasis de Thêbe (1818). Par. 1821. II. 21, 57, 90, 98 (Египет).
2. Peters. Zeitschr. d. deutsch. Geolog. Gesellsch. 1862. XIV. 250 (Зальцбург).
3. Lipold. Jahrb. d. Geolog. Reichsanstalt. 1863. XIII. 147 (Зальцбург).
4. O. Schneider. Naturwissensch. Beiträge z. Geogr. u. Kulturg. 1883. (Египет).
5. Kunz. Gems of North-Amerika. N.-Y. 1890. 94 (Сев. Америка).
6. O. Schneider. Zeitschr. f. Ethnologie. 1892. XXIV. 41—91 (Египет).
7. A. Arzruni. Der ägypt. Smaragd. Z. f. Ethnol. XXIV. 1892. 91 (Египет).
8. Mac-Alister. Cleopatra Smaragd-Mine. Geograph. Journ. 1900 (Египет).
9. D. Sterret. Miner. Resours. Unit. St. Geolog. Survey 1909. II, 765 (Сев. Каролина).
10. Mining-Journal. 1911. № 3984; ibidem 1912. № 3986 (Колумбия).
11. Ch. Olden. Trans. Inst. Min. a. Metall. Eng. 1911 XXI, 194-206 (Колумбия) (доклад и обсуждение с подробными данными Hatsch'a).
12. Rep. Annual 1912 Geol. Survey West-Austr. 1913 (Poona, Австралия).
13. Koenigsberger. Zeitschr. f. Kryst. 1913. III. 166 (Зальцбург).
14. Bullet. Geolog. Survey West-Austr. 1914 (Австралия).
15. R. S. Codazzi. Contribut. estudio de los miner. Colombia. Bogota. 1915. p. 1—7.
16. I. Pogue. Bull. Amer. Inst. Min. Eng. 1916. 799—822 (Колумбия).
17. L. Rosenthal. Au Jardin des gemmes. Par. 1922. 52. (Колумбия).

ILMEN MTS

Ильменские горы

(см. карту, прил. № 6).

> Кажется минералы всего света собраны в одном удивительном хребте сем и много еще предлежит в оном открытий, кои тем более важны для науки, что представляют все почти вещества, против других стран в гигантском размере.
>
> Менге. 1827 [1]).

Среди исключительно живописной обстановки затеряны на Южном Урале знаменитые Ильменские горы—этот природный музей минералогических богатств.

Образно описывает Амосов в 1834 г. ту обстановку, среди которой лежит этот довольно уединенный острый хребет Ильменских гор: «С вершин гор Ильменских, близ граней Кыштымских заводов, Златоустовский Урал является в грозном величии. Природа его в сих местах дика и угрюма. Величественные леса, мало еще истребленные, прозрачные струи вод, с шумом бегущие по своим крутокаменистым днам; уединенно лежащие нагорные озера; бедные кое-где раскинутые юрты полуоседлых Башкиров; их невозделанные поля, и, наконец, дикие, перпендикулярно воздымающиеся сопки Юрмы, Таганая, Урала, Ицыла, Еман-Тюбы, то совершенно голые, то покрытые местами лесом, дают истинное понятие о характере и красотах здешней природы».

Но эта картина — характерна лишь, если смотреть на запад; на восток открывается совершенно иная панорама: вдали растилается безбрежная Сибирская равнина, отделяемая от гор полосой темных лесов с рассеянными среди них извилистыми озерами. У подножия Ильменской горы не видно ни скал, ни горных цепей; мелкий волнистый ландшафт Косой горы постепенно переходит в сплошную равнину. Здесь у самого подножья за Ильменским болотом с его торфяниками среди лесов расположены главные копи драгоценных камней.

Среди этого ландшафта горных цепей и широкой долины Миасса на западе, лесной равнины с озерами на востоке—высится меридиональ-

---

[1]) См. указатель открытий Н. Щеглова, СПБ. 1827. IV (1) стр. 55.

ный хребет Ильменских гор, круто обрывающийся к югу, к Ильменскому озеру, на берегах которого у подножья горы лежит станция Миасс Сибирской ж. д. с небольшим поселком при ней.

Этот горный хребет тянется вплоть до Кыштымского горного округа, будучи покрыт лесами с красивыми долинами и логами, спускающимися к востоку и западу. В северной своей части местами он превращается в узкий гребешок, с которого открывается широкая панорама на обе стороны.

Расположение станции Миасс и близость Миасского завода— крупного торгового центра, отстоящего от станции всего лишь в 6 километрах — все это создает исключительные удобства для изучения и эксплоатации Ильменских копей, тем более, что главные из них (Блюмовская и Лобачевские) отстоят от станции всего лишь в 5—6 килом., а копи Косой горы и копи по р. Няшевке достижимы по недурным лесным дорогам на расстоянии в 12—15 километров.

Исторический очерк.

История разработки и изучения копей Ильменских гор несложна и по сравнению с историей Мурзинки менее богата фактами. Главная роль в их эксплоатации принадлежит не XVIII, а первой половине XIX столетия, и это неудивительно, так как в екатерининское время Южный Башкирский Урал был слишком беспокойной страной, долгое время позволявшей вести добычу лишь при военной охране.

Подобно другим районам драгоценных камней России, первые находки были связаны с работами по добыче слюды, о которой писал еще Паласс, посетив Чебаркульскую крепость в 1768 г. Эта добыча слюды велась энергично и в период управления Златоустовским заводом Лугинина (в 1769—1797), когда, несмотря на тяжелые условия башкирских бунтов, энергичному Раздеришину удалось положить начало ряду слюдяных выработок. В это время, точную дату которого установить мне не удается (в восьмидесятых годах), казаком Прутовым открываются первые драгоценные камни — топаз, а позднее аквамарин; начиная с 1785 г. Герман обращает внимание на амазонский камень. Прутовская копь быстро оказывается выработанной и лишь с переходом в 1800 г. заводов в казну открываются и начинаются разрабатываться новые топазовые копи, открываемые штейгером Миасского завода Кочевым. И по отношению к этим работам мы не можем установить точной даты, но по целому ряду данных новые работы должны относиться к годам 1805 — 1815.

Совершенно новый период в истории Ильменских гор начинается с приезда любекского купца минералога Менге, который в 1825 г. дает толчок добыче целого ряда редких минеральных видов. После него П. Н. Барбот-де-Марни (особенно в 1828 г.) начинает собой ряд исследователей, открывающих одну копь за другой и выбрасывающих в Музеи и на рынок ценнейший научный и промышленный материал. Деятельность поисковых цветных партий приносит в этом направлении богатейшие результаты, а талантливый унтер-шихтмейстер с Екатеринбургской гр. фабрики Портнягин добывает в 1835 году обильный материал сапфиров.

В 1835 г. по шурфу Версилова Ф. Ф. Блюм открывает богатейшую Блюмовскую копь и его работы продолжаются до конца тридцатых годов. В сороковых годах целый ряд открытий делается М. И. Стрижевым, Гасбергом, потом К. Д. Романовским, в шестидесятых годах ряд копей работался Редикорцевым, в самом начале восьмидесятых годов М. П. Мельниковым и в 1912—1914 гг. Радиевой экспедицией Российской Академии Наук (В. И. Крыжановским, Л. А. Куликом, Д. С. Белянкиным и Е. Д. Ревуцкой).

Работами этих лиц кладется вместе с тем начало научному обследованию Ильменских гор, и, хотя вторая половина истекшего века не дала новых копей и давала материал лишь спорадически, тем не менее несомненно, что еще весьма значительные сокровища сосредоточены в недрах Ильменских гор и что этот клочок Урала даст еще много не только научного, но и практически ценного материала. Систематическое изучение геохимии этой области, глубокие расчистки и шурфовки в ряде мест, наконец укрепление в Ильменских горах специальной научной естественно-исторической станции для охраны, изучения и содействия экскурсантам и исследователям — таковы главнейшие задачи, которые стоят в этом направлении.

Геологическое строение.

С геологической и петрографической стороны Ильменские горы описаны лучше других районов Урала и мы сейчас для них, благодаря работам Белянкина, Заварицкого, Мушкетова и Баклунда, имеем довольно детальную картину.

Главный Ильменский хребет в Южной своей части состоит из миасскита, нефеленсиенитовой породы, представляющей для нас сравнительно мало интереса и окаймленной полосами сиенитовых пород, богатых жильными выделениями с цирконом и другими редкими соединениями. Вся северная и восточная часть прилагаемой карты занята гра-

нитогнейсами, то переходящими в гнейсограниты, то местами приобретающими чисто мигматический характер. Эти гнейсы с ясным меридиональным простиранием пересекаются по преимуществу в широтном направлении пегматито-гранитными жилами, благодаря своей устойчивости выделяющимися в рельефе местности широкими увалами или хребтиками. Эти-то последние образования и являются для нас носителями главнейших драгоценных камней.

Указанное геологическое строение может быть объяснено процессами магматической инфильтрации гранитной магмы в период горообразования в меридиональные полосы осадочных пород, частичной их переработкой и превращением в гранито-гнейсовую полосу (инъекция и мигматизация). Подъем миасскитовой магмы, генетически несомненно связанной с гранитной, весьма вероятно образовавшейся как продукт глубинной дифференциации, должен быть хронологически отнесен к более поздним фазам того же длительного процесса, ибо, повидимому, именно с этой магмой приходится связывать образование ряда жил, которые прорезывают месторождение в известной закономерности: элеолитовые жилы в самом миасските или около него, цирконополевошпатовые по преимуществу в сиенитовой оторочке и, наконец, полевошпато-эшинитовые далее от центра последней интрузии — в гранито-гнейсах. В противоположность этим образованиям — зона гранитогнейсов пересечена мощными кварцевыми топазо-амазонитовыми жилами, происхождение которых приходится связывать непосредственно с самим гранитом.

Конечно, детали и некоторые частности этих процессов еще не могут быть выяснены с полной очевидностью, но несомненно, что в общих чертах эта картина правильна.

Пегматитовые жилы.

Носителями драгоценных камней и большинства интересных минералов Ильменских гор являются пегматитовые жилы нескольких типов:

I. Одни тесно связаны с самим миасскитовым массивом и являются крупнозернистыми разностями его в виде жил с крупными выделениями элеолита, канкринита и полевого шпата.

В этих жилах мы изредка встречаемся с синим содалитом, желтым и розовым канкринитом — единственными камнями, которые могли бы иметь еще некоторое ограночное значение.

II. Непосредственными переходами с этими жилами связаны чисто полевошпатовые жилы, то обогащенные редкими элементами, то носители циркона, черной слюды, эшинита и т. д.

В этих жилах, территориально связанных с сиенитовой или гранито-гнейсовой зоной, нас должны интересовать только циркон — гиацинт. Генетически вероятна их связь с миасскитовой магмой.

III. Некоторые разности этих полевошпатовых жил являются обогащенными глиноземом и в этих случаях они являются носителями корунда (см. значок К на карте).

IV. Жилы, связанные с контактными процессами в сиенитовой области, не дают нам ни одного из интересующих нас минералов.

V. Наконец, главный интерес всего района представляют кварцевые топазо-берилловые жилы, приуроченные как видно из карты, исключительно в Косой горе [1]).

«Топазово-берилловые жилы в Ильменских горах в практическом отношении, без сомнения, представляют самые важные жильные выделения, и уже И. Лисенко заметил, что преобладающее направление их O-W или NO-SW. Мощность доходит до 1 — 3 метр. и, в большинстве случаев, ширина эта представляется местным вздутием жилы, происходящим иногда от соединения с боковыми прожилками и жилами, как, например, это видно в Лобачевских копях. Но иногда от главной жилы отходят отпрыски или прожилки, раздувающиеся в самостоятельные минералоносные жилы. Отдельные жилы часто связаны между собою боковыми, и в копях близ озера Аргаяш замечается поразительная особенность, состоящая в том, что в трех взаимно параллельных жилах места, содержащие зеленый полевой шпат с топазами, лежат друг против друга (т. е. на одном меридиане).

Собственно топазовый гранит состоит из желтоватого, красноватаго, белого или зеленого полевых шпатов, альбита, темного дымчатого кварца, черной слюды (лепидомелана). Присутствие амазонского камня или альбита является весьма важным, так как зеленый полевой шпат служит единственным руководителем при поисках топазовых жил. И действительно, нет ни одной топазовой копи, где бы он не встречался, хотя есть выработки совершенно пустые, не содержащие амазонского камня

Судя по характеру основных элементов топазового гранита, слюда, повидимому, является одной из первых составных частей, позже сравнительно образовался кварц. Топазы, встречающиеся исключительно в жилах топазового гранита, бывают или вросшими, либо свободнолежащими в гнездах. Вросшими они бывают в кварц и изредка в стенки гнездообразных пустот, и эти кристаллы почти исключительно растреснуты, т. е. «сырцовые». Преимущественно же топазы нарастают на стенки гнезд, причем часто сидят в углублениях амазонского камня и

[1]) Далее следует интересная выписка из работы Мельникова (1882).

прочих частей гранита. Оригинально, что гнездовые пустоты гранита всегда сообщаются со слоями отдельности, или же топазы располагаются на самых слоях отдельности гранита в глине, заполняющей их. Гнездовые пустоты суть углубления до 50 сант. диаметром, стенки которых покрыты кристаллами горных хрусталей, слюды и полевых шпатов.

Полость гнезда покрыта песчанистой глиной красноватого, либо сероватого цвета, с массой обломков полевых шпатов и пр. На стенках этих гнезд и в глине их и залегают топазы, изредка в сопровождении ильменорутила и фенакита. Такой образ нахождения настолько постоянен, что глыбы гранита между слоями отдельности пересматривают только в надежде встретить аквамарин. Иной раз в гнездах встречается желтовато-белая, каолинистая, мягкая масса, твердеющая на воздухе и называемая «салом», впрочем, цвет ее, вследствие проростания игольчатыми кристаллами шерла, переходит иногда в темно-серый и гораздо реже она окрашена в синий цвет, как напр. в топазово-фенакитовой копи Г. И. Гасберга и в Новой топазовой копи. В сале часто встречаются с обоих концов образованные кристаллики топаза, кристаллическая черная слюда и пр.; оно заключается также в небольших пустотах на кварце, сравнительно реже по плоскостям излома полевых шпатов и заполняет пустоты, ограниченные прямыми линиями; часто белое сало при разламывании не содержит почти никаких включений, но если в нем попадается слюда и горный хрусталь, тогда очень часто встречаются и совершенно прозрачные топазы. оно иногда выполняет мелкие углубления гранита, альбита и пр. Близ гнездового сала порода часто рассыпчата и мягка.

Топазы встречаются только в той части топазовой жилы, где есть альбит, либо амазонский камень, и примеры Новой топазовой копи и копей аквамарина близ Точильной показывают, что жильная порода варьирует в вертикальном направлении относительно содержания этих составных частей. В породе этой преобладает то один амазонский камень, то альбит, почти без амазонского камня; так например, в Новой копи одно время вовсе не было зеленого полевого шпата. Все это должно быть принято во внимание, и временное изменение пород не указывает еще на невозможность нахождения минералов в глубине».

Как вывод из всех вышеприведенных описаний Мельников говорит: «Многие неглубокие копи Ильменских гор, особенно находящиеся близ выработок, давших топаз, не потеряли своего значения, да и пустой гранит, местно не заключающий знаков минералов, может перейти в минералоносный. Отсюда следует, что копи не выработаны; что они скорее испорчены неправильной разработкой, из желания добыть лучшее; что много мест сокрыто от нас, много богатств таится в жилах, что ожидать благоприятных результатов возможно, лишь ведя

работу правильно, отрешаясь от возврата затраченных сумм, что несколько неудач не могут решить вопроса о неблагонадежности копей и что вместе с добычей надо вести может быть пустую работу — углубление копей, только имея одну породу, и даже не находя знаков минералов, которые манят продолжать ее. Только приведя в исполнение на практике эти предложения, можно решить вопрос — стоит ли продолжать работать—Ильменские копи.

«Будущим исследователям следует обратить все свое внимание на этот вопрос, тем более, что мест, благоприятных для разработки, в Ильменских копях почти нет. И как образчик копи для углубления, я укажу на богатейшую, лучшую копь—Блюмовскую».

«Выводы мои совпадают с практическими правилами, выработанными долголетней разработкой копи; они укладываются в одну формулу: раз есть амазонский камень, раз манят знаки — работай. А имеем ли мы основание останавливать работу, если при хорошей породе нет знаков. Про Ильменские топазовые копи можно сказать, что условия залегания неблагонадежны, но месторождения стоют разработки» [1]).

В заключение общего описания привожу геохимическую схему жильных образований Ильменских гор, аналогичную той, которая мною была дана при общем описании минералов Урала, для гранитных интрузий Восточного склона.

Разграничение отдельных типов жил в Ильменской области не может быть сделано так точно, как это нами было намечено на стр. 58 по отношению к жилам единой гранитной магмы. Ряд минералов невполне укладывается в приводимую ниже схему, например, ортит, отчасти циркон. Особенное осложнение в эту схему вносится тем, что в некоторых копях, например, Блюмовской, или по Чебаркульской дороге одновременно присутствуют два типа, хронологически довольно резко обособленных и относящихся к отдельным самостоятельным интрузиям.

Типы Пегматитовых жил	Характерные элементы	Минералы
I. Жилы нефелино-сиенитовой (миасскитовой) магмы . . .	Cl, F, CO_2, Zr, Ti, P, K, Na	ильменит, циркон, апатит, нефелин, содалит, канкринит, лепидомелан (без кварца),
II. Жилы в гранито-гнейсах, связанные с миасскитовой магмой	F, Nb, Ce-Th, (U), K, P, Zr	Калиевые слюды, эшинит, монацит (циркон), калиевые полевые шпаты (без кварца)

[1]) К этим же выводам приходил и Мушкетов в 1878 году, подчеркивавший полную неизученность восточного склона гранитогнейсовой полосы и отсутствие глубоких копей (превышающих 10 метров).

III. Жилы в авгито-сиенитовой области	F, Ce-Th, Zr, Mg, Mo, Ca	Пирохлор, биотит, циркон, сфен, (без кварца)
IV. Жилы мигматически-контактного типа	Ce-Th, P, Al, Cl, Ca, Mg	Корунд, ортит, монацит, скаполит, гранат, эпидот
V. Гранитной магмы (топазо-берилловые жилы)	Be, F, Nb, Ti, U, (Zr), (Ce-Th), Na, K . . .	Берилл, топаз, фенакит, криолит, колумбит, малакон, самарскит, амазонит, микроклин, альбит, еврейский камень—кварц

Таким образом, в схеме для гранитной и нефелиносиенитовой магм характерны не столько качественные, сколько количественные различия в роли отдельных элементов, при чем можно наметить преимущественное преобладание в магмах этих двух типов: в гранитной — He, Be, B, F, Si, Rb, Nb, Mo, Sn, Hf, Ta, Th, U; в нефелиносиенитовой — H, Ce, Na, Al, P, S, Cl, Ca, Ti, Fe, Zr.

Главнейшие копи.

Копи Ильменских гор при всем своем богатстве и разнообразии минералов для рынка цветного камня давали в сущности не очень много и роль их была не особенно велика; единственное значение здесь имел бесцветный топаз, темногустой берилл-аквамарин, или светло-зеленый берилл, к которым присоединялся и их спутник — фенакит, а также амазонский камень, еще и сейчас имеющий будущее, благодаря грандиозности его запасов и красоты его сортов.

Все остальные камни почти никакой роли для ограночного или поделочного дела до сих пор не имели; циркон, аметист и корунд лишь изредка шли в огранку, а желтый канкринит, синий содалит и лунный камень могут лишь намечаться к использованию в будущем.

В качестве объяснительного текста к карте (прилож. № 6) привожу список копей Ильменских гор, представлявших или представляющих интерес с точки зрения драгоценных или поделочных камней; большинство из отмеченных на карте копей описано при изложении соответственных минералов в первом томе издания. Вслед за наименованиями копи я указываю тот материал, который из данной копи извлекался или может извлекаться:

№ 12. Выработки на циркон Блюма, циркон, гиацит.

Повидимому, здесь были заложены первые шурфы Менге в 1826 г. Циркон темных тонов с красным отливом попадался в отдельных копях в довольно больших количествах.

№ 16. Копи Савельева ключа — лунный камень, циркон, медово-желтый, годный по словам Мельникова для вставок.

Красивый лунный камень в больших количествах.

№ 25. Копь корунда на р. Топкой (Барбот-де-Марни) — корунд.

В 50 метрах от дороги одна из старейших копей корунда.

№ 27. Аквамариновая копь Стрижова, — аквамарин, амазонит, берилл зеленый; богатейшая аквамариновая копь Косой горы в 30 м. от дороги на озеро Миассово.

Отвалы совершенно перемыты и перебраны.

№ 31. Шурф Березовского 1879 г. на корунд.

Копь на Косой горе — ничтожное количество корунда, выклинившегося с глубиною.

№ 33. Копь Стрижова 1843 г. на корунд (в 100 метрах к востоку от р. Няшевки, бл. впадения Савельева ключа).

Здесь попадался синевато-серый и синевато-зеленый корунд, о котором Стрижов говорил, как о пригодном для изготовления вставок.

№ 34. Копь на Косой горе (Стрижева) — амазонит, топаз, берилл — все минералы посредственных качеств.

№ 35. Аквамариновая копь К. Д. Романовского—аквамарин, берилл, топаз, фенакит.

Копь на восточном склоне Косой горы (к Кисягачу). Скверные топазы и бериллы, но превосходный амазонит.

№ 37. Шурфы Стрижова — превосходный амазонит (яркий).

№ 38. Топазовая копь М. И. Стрижова — амазонит, топаз, аквамарин.

Хороший амазонит.

№ 50. Блюмовская копь — топаз, берилл.

Самая лучшая и богатая копь с топазами, бериллами и фенакитами.

№ 52. Топазовая копь Романовского,—топаз, аквамарин.

Не выработанная копь с хорошими топазами.

№ 54 — 55. Аквамариновая и топазовая копи Стрижова — берилл, аквамарин, топаз, амазонит.

Далеко не выработанные копи с превосходными камнями и красивым амазонитом, «ситцевым» гранитом и разнообразным красивым еврейским камнем.

№ 58. Аквамариновая копь Гасберга — бериллы и аквамарины чистой воды (на карту не нанесена).

№ 59. Топазофенакитовая копь Гасберга — топаз, аквамарин, фенакит.

Богатая, но сильно выработанная и перерытая копь — превосходны бериллы и чистые фенакиты.

№ 60. Точильная копь — топаз, аквамарин.

Одна из лучших выработок топазов и прозрачных желтовато-синевато-зеленых аквамаринов.

№ 61. Копь Гасберга, — берилл, топаз.

Камни не отличались хорошими качествами, но изредка и в небольших кусочках попадался великолепный амазонит.

№ 64. Колумбитовая копь — амазонит.

Копь уничтожена сейчас полотном ж. д., но давала великолепный материал амазонита в изобилии. Повидимому, одна из первых копей, обративших на себя внимание в конце XVIII века.

№ 68. Копь корунда Барбот-де-Марни, — корунд синеватый.

№ 69. Топазо-криолитовая копь Гасберга — аквамарин, топаз.

Драгоценных камней давала мало и невысоких качеств.

№ 70. Трубеевская копь — аквамарин, топаз.

Старая обвалившаяся копь, дававшая топазы, фенакиты и бериллы.

№ 71. Кочевские копи — топаз, аквамарин.

Встречались большие топазы.

№ 73. Копи амазонита.

№ 74. Прутовская копь — топаз, амазонит.

Первая по разработке топазов копь, дававшая много мелких камней. Сейчас выработана, а отвалы начисто перемыты.

№ 77. Голигузовская копь — амазонит.

Ни топазов, ни бериллов в ней не встречалось.

№№ 79, 80, 84. Аквамариновые копи Романовского и Березовского — аквамарин, топаз, горный хрусталь светло-дымчатый; лучшие аквамарины шли из этих копей.

№№ 81, 83, 85, 86. Лобачевские копи—топаз, аквамарин, амазонит.

Открытые Редикорцевым копи давали великолепные топазы, превосходный амазонский камень большими кусками, реже аквамарины и фенакиты.

№ 87. Новая топазовая копь Мельникова — берилл, мелкие кристаллы топаза.

№ 89. Топазовая копь Романовского — берилл.

№ 90. Аквамариновая копь Барбот-де-Марни — аквамарин.

№ 92. Разведка Шишковского на синий содалит (около болота). Синий содалит мелкими кусками, мало годными для поделок.

№ 111. Первая копь на Косой горе — топаз, аквамарин, амазонит.
№ 112. Амазонитовая копь на Косой горе — амазонит, топаз.
№ 114. Копь желтого канкринита — на склоне Ильменской горы над станцией. Красивый ярко-желтый канкринит небольшими кусками, годными для вставок.

Добыча.

Как видно из исторического очерка, добыча в Ильменских горах велась, главным образом, казенными цветными партиями и отдельными экспедициями, посылавшимися или Златоустовским казенным горным управлением, или Горным Институтом и Академией Наук. При этих условиях не могло быть и речи о правильно поставленных с коммерческой точки зрения добычах и не было ни одной попытки для целей коммерческой эксплоатации поставить здесь на какой-либо копи более организованное дело. Лесным ведомством выдавались отдельным лицам, по преимуществу штейгерам и рабочим казенных выработок, билеты на право пересмотра и промывки отвалов и надо сказать, что в этом направлении местными жителями Лобачевым, Повелевой, Бардиным и др. проделана огромная работа, почти начисто извлекшая из некогда богатых отвалов цирконы, топазы, фенакиты и др. камни. Однако, никто из этих лиц не имел возможности, да и права, производить более серьезные работы и вести самостоятельную добычу. В последние 5 — 8 лет перед войной и эти билеты не выдавались местным жителям, благодаря чему развилось усиленное хищничество, и осенью и весною Лобачев и другие, несмотря на запрещение, продолжали самым примитивным и случайным образом свои работы.

Единственное частное лицо, которое пользовалось еще доверием местной власти и работало на некоторых копях, был польский эмигрант Шишковский, живший в Миассе и добывавший минералы по преимуществу для нужд минералогических коллекций; им же частично были расчищены и подготовлены некоторые копи при посещении Ильменских гор членами Геологического конгресса в 1897 г. В последние годы перед войной пыталось организовать добычу здесь материала для нужд учебных коллекций Уральское Общество Любителей Естествознания, но и его попытки не были осуществлены в сколько-нибудь серьезном масштабе.

Екатеринбургская гранильная фабрика, в первой четверти прошлого столетия интересовавшаяся этими копями и добывавшая амазонит как для своих нужд, так и для Петергофской фабрики, последнее время их совершенно игнорировала, не интересуясь амазонским камнем.

Таким образом, за последнее время Ильменские копи перестали эксплоатироваться, и копи стали заростать. Надо пожелать, чтобы в будущем на них было обращено более серьезное внимание, так как несомненно, что их богатства значительны и, как указано в главе при описании пегматитовых жил, добыча топазов, берилла и амазонита не безнадежна и в коммерческом отношении.

Литература (главнейшая)

(см. также главы I тома: амазонский камень, циркон, топаз, берилл, фенакит).

1. Н. Менге. Геогностич. наблюдения над Ильменск. горами. 1826. IV, стр. 9—20.
2. Он же. Минералогические наблюдения, сделанные во время путешествия на Урал. Труды Мин. Общ. СПБ. 1830. I, 232—271 или Schriften Mineralog. Gesellschaft. 1849. I (1), p. 127. 1842. I (1). стр. 127.
3. Аносов 1-й. Геогностич. наблюд. в округе Златоустовск. зав. Горн. Журн. 1834, I, стр. 149—177.
4. G. Rose. Reise n. d. Ural. II. 1842, 44—96.
5. N. Kokscharow. Material. Mineral. Russlands. 1853, I, 163; 1854. II, 217.
6. И. В. Мушкетов. Матер. геогностич. строения и рудн. богатств Златоуст. горн. окр. Горн. Журн. 1877. III, 231 или Зап. Мин. Общ. 1878. XIII, 9—76 (особенно стр. 59, 60).
7. С. Конткевич. Микроскопич. исследов. гранитн. пород Златоуст. горн. окр. Горн. Журн. 1877. IV, 202.
8. М. П. Мельников. Ильменск. минер. копи. Горн. Журн. 1882. I, 68—151.
9. Он-же. Происхождение Ильменск. топазов. Горн. Журн. 1882. IV, 305.
10. A. Arzruni. Die Mineralgruben von Kussa u. Miass. Quide du congrès géologique. Spb. 1897. IV, 15—25.
11. A. Karpinsky. Versant oriental de l'Oural. 1897. Там же. V, стр. 21—29.
12. П. П. Сущинский. Минер. наблюден. в Ильменск. горах. СПБ. Общ. Ест. XXIX, вып. 5. Отд. Геолог. и Минер. 1900, стр. 21—40.
13. Д. Белянкин. Очерк по петрографии Ильменских гор. Изв. СПБ. Политехн. Инстит. 1909. XII, 135; 1910. XIII, 715.
14. А. И. Заварицкий. Петрографич. наблюд. в окр. Миасского завода. Зап. Горн. Инстит. 1910, III, 59—84.
15. В. А. Зильберминц. О некоторых минер. с Ильменск. гор. Труды СПБ. Общ. Естеств. 1911. XXXV, 221—238.
16. Д. Белянкин. Петрографич. карта Ильменск. Гор. Труды Радиев. Экспедиции Академии Наук, № 3, 1915.
17. А. Е. Ферсман. Из записной книжки минералога. „Природа". Москва. 1915.
18. О. Баклунд. Петрографическ. провинция Ильменских гор. Геолог. Вестник. 1917. III, 88—96.
19 А. Ферсман. Самоцветы России. 1920, I стр. 114.
20. А. Заварицкий. Изв. Геол. Ком. 1924. XLIII, стр. 361.

KOCHKAR
SANARKA

D.

Д

BURG

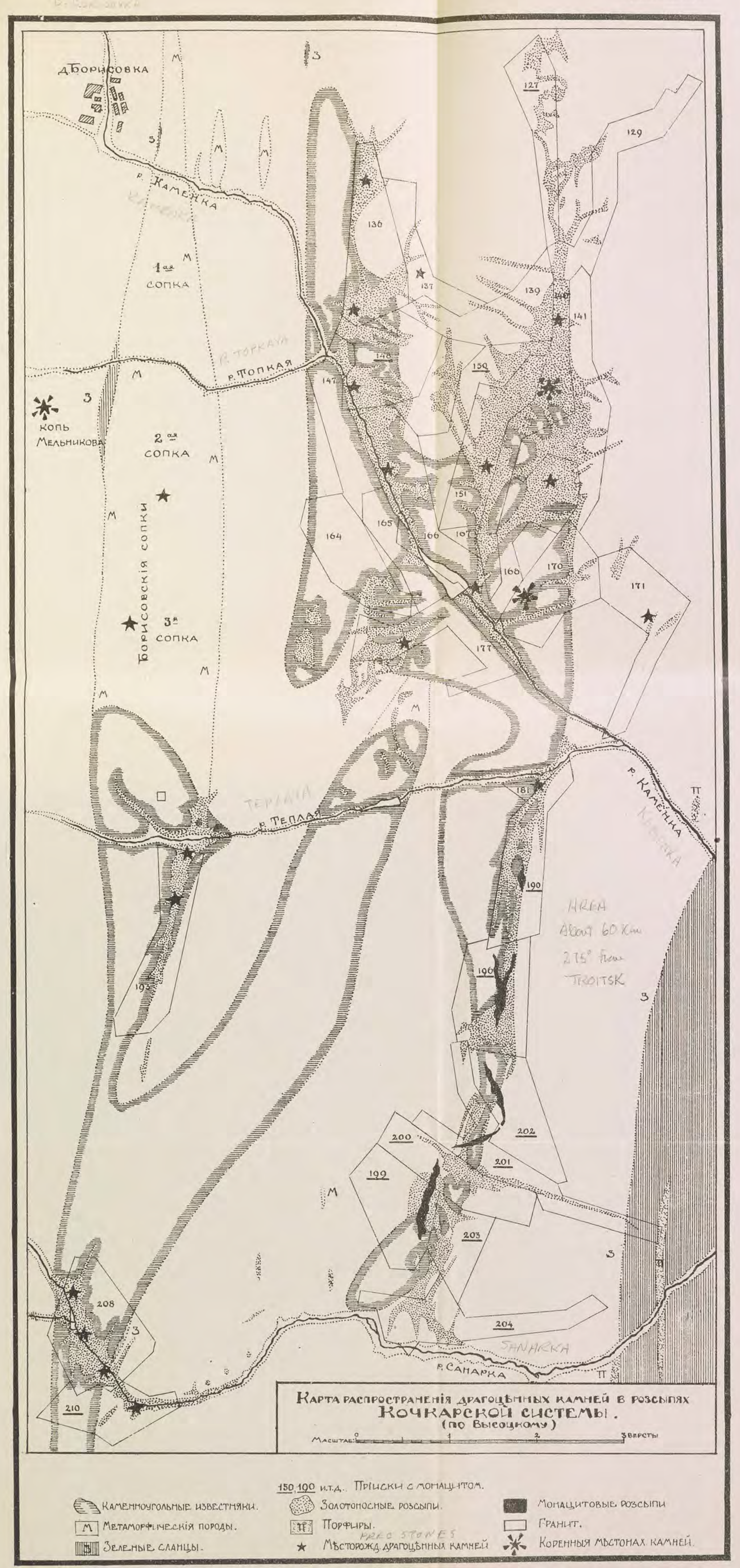
Схем
по Вы
пески
Павло

Таким образом, за последнее время Ильменские копи перестали эксплоатироваться, и копи стали заростать. Надо пожелать, чтобы в будущем на них было обращено более серьезное внимание, так как несомненно, что их богатства значительны и, как указано в главе при описании пегматитовых жил, добыча топазов, берилла и амазонита не безнадежна и в коммерческом отношении.

Литература (главнейшая)

(см. также главы I тома: амазонский камень, циркон, топаз, берилл, фенакит).

1. Н. Менге. Геогностич. наблюдения над Ильменск. горами. 1826. IV, стр. 9—20.
2. Он же. Минералогические наблюдения, сделанные во время путешествия на Урал. Труды Мин. Общ. СПБ. 1830. I, 232—271 или Schriften Mineralog. Gesellschaft. 1849. I (1), p. 127. 1842. I (1). стр. 127.
3. Аносов 1-й. Геогностич. наблюд. в округе Златоустовск. зав. Горн. Журн. 1834, I, стр. 149—177.
4. G. Rose. Reise n. d. Ural. II. 1842, 44—96.
5. N. Kokscharow. Material. Mineral. Russlands. 1853, I, 163; 1854. II, 217.
6. И. В. Мушкетов. Матер. геогностич. строения и рудн. богатств Златоуст. горн. окр. Горн. Журн. 1877. III, 231 или Зап. Мин. Общ. 1878. XIII, 9—76 (особенно стр. 59, 60).
7. С. Конткевич. Микроскопич. исследов. гранитн. пород Златоуст. горн. окр. Горн. Журн. 1877. IV, 202.
8. М. П. Мельников. Ильменск. минер. копи. Горн. Журн. 1882. I, 68—151.
9. Он-же. Происхождение Ильменск. топазов. Горн. Журн. 1882. IV, 305.
10. A. Arzruni. Die Mineralgruben von Kussa u. Miass. Quide du congrès géologique. Spb. 1897. IV, 15—25.
11. A. Karpinsky. Versant oriental de l'Oural. 1897. Там же. V, стр. 21—29.
12. П. П. Сущинский. Минер. наблюден. в Ильменск. горах. СПБ. Общ. Ест. XXIX, вып. 5. Отд. Геолог. и Минер. 1900, стр. 21—40.
13. Д. Белянкин. Очерк по петрографии Ильменских гор. Изв. СПБ. Политехн. Инстит. 1909. XII, 135; 1910. XIII, 715.
14. А. И. Заварицкий. Петрографич. наблюд. в окр. Миасского завода. Зап. Горн. Инстит. 1910, III, 59—84.
15. В. А. Зильберминц. О некоторых минер. с Ильменск. гор. Труды СПБ. Общ. Естеств. 1911. XXXV, 221—238.
16. Д. Белянкин. Петрографич. карта Ильменск. Гор. Труды Радиев. Экспедиции Академии Наук, № 3, 1915.
17. А. Е. Ферсман. Из записной книжки минералога. „Природа". Москва. 1915.
18. О. Баклунд. Петрографическ. провинция Ильменских гор. Геолог. Вестник. 1917. III, 88—96.
19 А. Ферсман. Самоцветы России. 1920, I стр. 114.
20. А. Заварицкий. Изв. Геол. Ком. 1924. XLIII, стр. 361.



Схематическая карточка мест нахождения драгоценных камней в районе золотоносных россыпей **Санарки и Каменки.** Составлена по Высоцкому (1900), с дополнительным нанесением указаний Мельникова (1883—1889) и Арцруни (1886). Кроме того отмечены монацитовые пески по Критскому (1914). Главнейшие прииски, обозначенные на карте и наиболее замечательные по камням: Еленинский — 136, Каменно-Павловский — 140, Каменно-Александровский — 168, Спасский — 193, Викторовский — 137, Пророко-Ильинский — 170, Юльевский — 151, Павловский — 210.

Госуд. картография „Глобус" Петроград, Пряжка 5.

Kamenka & Sanarka

ORENBURG

Каменка и Санарка.

(См. карту, приложение № 7).

Район этих рек получил всемирную славу своими драгоценными камнями, славу, тем более заслуженную, что он дал не столько большое количество ценного материала для огранки, сколько подарил русской минералогической науке одну из лучших ее страниц—описание редчайших драгоценных камней русской Бразилии, как его справедливо прозвал Кокшаров.

Уже через 10 лет после начала золотого дела в степях Оренбургского казачества (в пятидесятых годах), были сделаны первые находки сначала розового топаза, потом корунда, эвклаза, хризоберилла и кианита[1]).

Пятидесятые годы XIX века обнимают первый период изучения минералов этой области, и работы Барбот-де-Марни и Кокшарова над минералами Бакакинских приисков по р. Каменке (см. карту с № 140, 141, 148, 160, 169) еще сейчас сохраняют свое значение.

Второй период изучения этих мест начался в восьмидесятых годах, когда экскурсии любителей и знатоков драгоценного камня Арцруни (1886) и Мельникова (1883) обогатили нас новым научным материалом и частично раскрыли происхождение минералов россыпей.

Наконец, третий период, связанный уже со временем упадка золотого промысла на россыпях, главным образом ознаменовался рядом внимательных и интересных наблюдений польского эмигранта в Миассе К. А. Шишковского и миасского горнопромышленника Е. А. Китаева, накопивших камни огромной ценности, по большей части попавшие в Минералогический Музей Академии Наук. К этому периоду относится и открытие здесь монацитовых россыпей, ряд новых эвклазов и как будто бы нахождение коренного месторождения рубина в хромово-слюдистых жилах.

---

[1]) Любопытно отметить, что, согласно делам Архива Горного Департамента (3 отд. 1 стол № 7. 1833), уже в 1830-ых годах имелись некоторые указания на цветные камни в Троицком уезде по р. Ую и Увельке, что видно из договора помещика Балкашина „о добыче редких металлов и драгоценных и цветных каменьев“ в этом районе.

Такова история научного изучения этой области. Что же дала она промышленности и каково ее практическое значение в прошлом и в будущем?

Несомненно, что до сих пор этот район во время эксплоатации его золотоносных россыпей, в период расцвета работ, давал попутно довольно большое количество исключительных по качеству находок. Однако, количественная сторона этих добыч была сравнительно незначительной и в сущности на рынке камня никакой роли не играла. Хотя нет никаких сколько-нибудь точных подсчетов количества камней, найденных за 60 лет расцвета золотого дела, тем не менее можно было бы наметить приблизительный порядок этих цифр: количество эвклазов вряд ли превышает 25—35 крист.—их значение исключительно научное; наибольшее значение на рынке могли бы иметь розовые топазы, судя по данным Шишковского, в течение двух десятилетий усиленно скупавшего их и собравшего в своей коллекции свыше 2500 кристаллов; общее количество добытых топазов должно быть порядка 10—15 тыс.; огромное количество находимых кианитов только изредка позволяло выделить ограночный материал, совершенно спорадически могло итти использование хризоберилла, рубина, прозрачного кварца и др. более редких минеральных тел.

Таким образом до сих пор Уральский рынок лишь в небольших размерах мог использовать красивый цветной камень этого района, главное количество которого попадало в Минералогические собрания и Музеи. За последние годы добыча этих камней в связи с общим упадком золотого дела сильно пала, и кристаллы топаза и кварца значительно поднялись в цене. Так, за хорошие кристаллы красного тяжеловеса платили в 1914-ом году в Миассе по 10—25 руб. Многочисленные попытки ставить промывку песков и добычу цветных камней самостоятельно—до сих пор не увенчались успехом; тем более затрудненной являлась эта работа потому, что область Каменки и Санарки сильно перерыта неправильными работами и в ней местами уже трудно отличить еще нетронутые пески от перемытых эфелей. Все это не дает особенно радужных надежд на будущее, если только не будет здесь найдено новых, более богатых площадей россыпей с камнями или если не явится возможность поставить в этом районе в крупном масштабе извлечение монацита с улавливанием попутно драгоценного камня. Однако, при современном состоянии наших знаний, добыча монацита в этой области вряд ли представляется осуществимой, да и нахождение монацитовых песков как раз приурочено к тому пологому водоразделу между Каменкой и Санаркой, где распространение цветного камня было наименьшим.

Некоторую надежду в этой области можно возложить на открытие коренных месторождений: по частным сведениям, П. К. Козьминым в 1914-ом году было найдено здесь коренное месторождение красного корунда с зеленой хромовой слюдой; однако, точное указание места пока отсутствует.

Все эти замечания не должны, однако, клонить к уменьшению энергии по изучению и разведке всего этого района; скрытый под растительным покровом, почти лишенный естественных обнажений район еще может дать много неожиданностей как при случайных находках, так и при планомерном его обследовании.

Интересующий нас район лежит в области р. Санарки и впадающей в нее Каменки—притоков реки Уй, текущей в Тобол; он составляет южное продолжение Кочкарских россыпей и отстоит от Кочкаря в 20 к. на Ю. среди пологих ковылевых степей с редкими березовыми рощами. В низких заросших камышами берегах текут мелководные речонки, с которыми так много связано представлений у минералога—Санарка и Каменка. Довольно однообразную картину степного характера с перерытыми и беспорядочно нагроможденными песками, разнообразит возвышенность, окаймляющая район россыпей с запада и называемая Борисовскими (или Соколиными) сопками. Эти сопки выделяются отдельными гребешками—вершинками—и состоят из слюдисто-кианитовых кварцитов. Большая часть всей этой области занята гранитом, на котором еще местами уцелели острова каменноугольных мраморовидных известняков. Главнейшие россыпи приходятся на эти известняки, частично прорезанные, наравне с гранитами, кварцевыми и полевошпатовыми жилами. Часть этих жил сильно каолинизирована и составляет глинистые скопления в известняках некоторых приисков.

Во всяком случае именно с этими жилами в главной своей части приходится связывать происхождение драгоценных камней.

В нижеследующем описании мы сначала дадим характеристику самих минералов россыпей, а затем перейдем к ряду коренных месторождений, открытых здесь Арцруни и Мельниковым и проливающих некоторый свет на происхождение камней.

Камни в россыпях.

Драгоценные камни россыпей приурочены к трем самостоятельным районам:

1) по р. Каменке и преимущественно по ее левому берегу—главный район;

2) по р. Теплой;

3) по р. Санарке.

Пологий водораздел между рр. Теплой и Санаркой занят золотоносными песками с монацитом и, как видно из карты распространения монацитовых песков, приурочивается к иному типу размыва, чем сами драгоценные камни. В этих россыпях камни встречались в песках на разных глубинах и нельзя указать никакой определенной законности, так как и сами россыпи особенно на известняке весьма неправильны и по мощности колеблются от 50—150 сант. до глубоких карманов в известняке в 15—20 метр. глубиной.

Что касается до отдельных минералов, находимых в области Санарских россыпей, то прежде всего необходимо отметить, что первые их находки и лучшие вещи были собраны не по р. Санарке, а по левому берегу р. Каменки, где в 1844 г. в районе приисков № 140, 141, 148 (см. карту) знаменитым купцом Бакакиным положено было начало золотому делу, почему обычно драгоценные камни первых добыч прямо отмечались «из Бакакинских россыпей Урала».

В систематическом обзоре цветных камней (том I, 1922) дана характеристика каждого из них в отдельности, здесь же приведу лишь список главнейших драгоценных минералов россыпей этого района:

Шпинель—изумрудно-зеленая мелкими кристаллами. Мариинский прииск по р. Каменке.

Корунд—попадается премущественно в знаменитых Бакакинских россыпях по р. Каменке, но иногда встречался и в № 210 по Санарке. Разновидности корунда весьма разнообразны: бесцветный, синий, фиолетовый, розовый, красный, фиолетово-красный, нередко с своеобразной зонарной или неправильной окраской.

Кварц—в ряде приисков в большом количестве.

Аметист—по р. Каменке и особенно в Спасском прииске по р. Теплой. Коренное месторождение см. ниже.

Дымчатый кварц—вместе с кварцем по р. Каменке.

Хризоберилл—только по Санарке.

Александрит—по Санарке и по Каменке.

Оливин—повидимому, ошибочно определенный вместо золотистого хризоберилла.

Берилл, аквамарин—как по Каменке, так и по Теплой и Санарке. Коренн. месторожд. см. ниже. Частью винно-желтый в россыпях, мутный зеленовато-серый в коренных месторождениях.

Гранат—в нескольких разновидностях, изредка в виде альмандина.

Турмалин—хромовый, зеленый.

Кианит—разных тонов, преимущественно по Каменке.

Эвклаз—исключительно по р. Каменке.

Топаз—исключительно по р. Каменке, причем в приисках № 140 и 170 было открыто коренное месторождение; топаз—розовый, фиолетовый, винно-желтый и бесцветный.

Актинолит или купфферит в ярко зеленых, красивых кристаллах.

Изумруд—одно непроверенное указание; не относится ли оно к каким—либо иным зеленым минералам?

Алмаз—в Викторовском прииске № 137.

Сердолик—в Каменно-Александровском прииске.

Мы видим из этого списка разнообразие встречаемых здесь минералов, а с другой стороны их приуроченность по преимуществу к р. Каменке, так что было бы правильнее эти месторождения называть не Санарскими, а Каменскими.

Если исключить из этого списка оливин, указание на который не внушает доверия, а также сердолик, который вместе с халцедоном и яшмой мог бы быть связан с вторичными процессами окремнения известняков, мы получим необычайно типичный список минералов, довольно близкий, действительно, к минералам россыпей некоторых областей Бразилии. В этом списке преобладают минералы кислых кварцевых жил, в меньшей степени жил пегматитовых, при чем очень характерно содержание в целом ряде из них хрома (зеленый турмалин, александрит, фуксит, изумруд). Генетически можно было — бы так расположить эти минералы:

1. Минералы кристаллических сланцев — гранат, фуксит, кианит, актинолит (ставролит и т. д.).

2. Минералы контактов—шпинель, корунд.

3. Минералы гидротермальных кварцевых жил — кварц, аметист, турмалин хромовый, топаз, эвклаз.

4. Минералы пегматитовых жил — кварц, дымчатый кварц, берилл, аквамарин, турмалин, александрит.

5. Минералы вторичного характера—сердолик, халцедон, яшма.

6. Неизвестного происхождения — алмаз, найденный в розсыпи лежавшей на граните.

7. Минералы магматического характера (гранитов) — монацит, гранат.

Особенно замечательным является нахождение здесь минералов типичных десилифицированных пегматитов в области змеевиковых пород; таковы—красный корунд, александрит, изумруд, фуксит, хромовый турмалин. Поразительная аналогия с рубино-фукситовыми марундитами Ю. Африки заставляет смотреть и на эту комбинацию минералов, как

на процесс мигматизации гранитных пегматитов в среде основных пород, богатых хромом [1]).

При таком систематическом расположении минералов можно наметить и некоторые выводы: группа первая приурочена к направлению Борисовских сопок, группа третья как будто особенно связана с левым берегом Каменки, тогда как группа четвертая в главной своей части должна быть отнесена к гранитам западнее Борисовской гряды.

Коренные месторождения.

В связи со сказанным о россыпях приобретает особое значение вопрос о коренных месторождениях этой области. В ней известны:

1. Месторождения жильного кварца с топазами и хромовым турмалином в приисках № 170 и № 140.
2. Месторождения жил аметиста в районе Кочкаря.
3. Месторождения кианита в Борисовских сопках.
4. а) Аквамариновые жилы около Кочкаря в Михайловском бору.
   б) » » » Борисовки и в Санарском бору.
5. Месторождения красного корунда в фукситовой породе.

1. Самым интересным местом в области Каменки являются прииски Каменно-Павловский (140) и Пророко-Ильинский (170), где были найдены Шишковским и Арцруни кварцевые жилки или, вернее говоря, кварцевые линзочки в известняках. В этих кварцах были обнаружены розовый топаз, листочки зеленого фуксита и хромовый турмалин. Таким образом очевидно, что происхождение знаменитых топазов связано не с пегматитовыми жилами, а с жилами кварцевого, скорее чисто гидротермального характера, что конечно не исключает связи этих кварцевых жил в свою очередь с гранитным массивом. К сожалению, об этой интересной находке мы имеем лишь несколько строк в работе Арцруни. Описание пород этих коренных месторождений, сделанное Мельниковым, не дает картины их строения, автор лишь подчеркивает поразительную прозрачность кварцев и их пластинчатость по одной из граней призмы [2]).

---

[1]) A. Hall. On the Marundites of the East. Transvaal. Trans. Geol. Soc. S. Africa. 1922. XXV, 43. Любопытно отметить, что по Wild'у винножелтая и красная окраска топазов вызвана примесью хрома, см. H. Michel. Deutsche Goldschmiedezeit. 1925. № 24, p. 224.

[2]) См. замечания С. С. Смирнова, прочитавшего в кружке Геол. и Мин. Музея интересный доклад о генезисе розовых топазов Санарки. По его наблюдениям, жилы приурочены к силифицированным известнякам на границах с контактами гранитов. Жилы пластовые пневматолитического типа.

2. Несколько больше сведений имеем мы относительно коренных месторождений аметиста. Мельников отмечает в 6 к. от Кочкаря по направлению к сел. Захаровке (на восток) шурф с темными горными хрусталями, головка которых была окрашена в аметистовый цвет. Жилы кварцевые проходили в граните, сильно разрушенном, среди железистого кварца с серным колчеданом. Практического значения это месторождение, конечно, не имеет, но является показателем тех жильных образований, из которых аметист попадал в россыпи. Известна также жила кварца с редкими аметистами и турмалином в Иоанно-Предтеченском прииске (231), лежащем в 9 — 11 кил. на восток от Кочкаря в области р. Кабанки.

3. Коренные месторождения кианита приурочены к Борисовским сопкам (Соколиным сопкам), состоящим из больших скоплений кианита, слюды и кварца. Характер этих кианитовых сланцев описан в главе о дистене (том I, 1922, стр. 148), здесь же следует отметить, что кроме этого главного района кианитовые породы известны и в более восточных областях Санарского поля. Знаменитые овсянки-кианиты золотоносных россыпей частично связаны с размывом Борисовских сопок, частично, может быть, заимствовали свой материал из совершенно скрытых и переработанных сланцев, лежавших ранее где-либо в районе левого берега р. Каменки и севернее.

4. В 1882 г. Мельников первый обратил серьезное внимание на поиски коренных месторождений аквамаринов и хотя его работы не дали годного для огранки материала, тем не менее они наметили целую новую область пегматитовых жил в районе Каменских россыпей. Эти жилы приурочены к гранитному массиву, с запада прилегающему к золотоносным областям и отделяемому от последних в районе Каменки Борисовскими сопками.

а) Первая область пегматитовых жил лежит за пределами нашей карточки в Михайловском бору, кил. в 20 по прямой линии от дер. Борисовки на север. Здесь на правом берегу р. Кабанки, против дер. Секретарки и Михайловского поселка, в сером граните проходят многочисленные жилы с трещиноватыми аквамаринами, горным хрусталем и белой или черной слюдой. Мощность жил до 75 — 100 сант., причем кварц с глубиной сменяется полевым шпатом. Вообще Мельников считает эти жилы весьма сходными с Мурзинскими, но значительно меньшей мощности.

б) В аналогичном граните встречается аквамарин и много южнее, на юг от дер. Борисовки по р. Топкой (в 450 метр.); здесь на западном склоне второй Борисовской сопки Мельников заложил копь до 6 метров глубиною в сплошном граните. Кварцевая жила без полевого

шпата содержала серовато-синие кристаллы берилла, особенного строения: они были мутны, без трещиноватости, обладали жирным блеском и сероватым малокрасивым тоном, хотя и не исключена была возможность их огранки. Аквамарин был приурочен к крупно-зернистой зальбанде между гранитом и мощной кварцевой жилой и число обломков и кристаллов берилла было весьма велико. Эту копь немного работал Арцруни при содействии миасского крестьянина Кочева, но без особых результатов.

Знаки берилла встречены были Мельниковым еще в целом ряде мест южнее рр. Топкой и Теплой по направлению к поселку Санарскому, на протяжении около 10 к.; около с. Санарского ему удалось найти более богатую жилу (близ поселка в бору) с трещиноватым бериллом зеленовато-желтого цвета и черным шерлом. Эта выработка очень скоро выклинилась и оказалась местным гнездовым раздутием пегматита.

Во всяком случае на основании этих случайных находок одного лета можно действительно наметить в этой области гранитных массивов Ю. Урала целую сеть пегматитовых жил с камнями, и весьма вероятно, что бериллы Каменских россыпей по р. Теплой связаны с разрушением этих гранитных жил.

В будущем вся эта область между Кочкарем и пос. Санарским должна быть детально обследована и шурфовка Мельникова продолжена.

5. Весьма интересным, но к сожалению еще не вполне достоверным, является нахождение в одном из приисков системы коренных зеленых фукситовых сланцев с малиново-красным корундом. Образец этой находки состоит из весьма крупнокристаллического фуксита (хромовой слюдки) обволакивающей неправильного вида скопление того типа корунда, который действительно характерен для южных россыпей Урала. Происхождение образца из Санарских россыпей не подлежит сомнению, но действительно ли кусок является частью коренного месторождения—неизвестно (см. выше на стр. 245).

Такова характеристика знаменитых Санарских месторождений; нельзя не сознаться, что ее слава в прошлом, и что мало надежд на то, что этот район даст в изобилии ценный камень уральскому гранильному рынку. И есть о чем пожалеть, так как удивительно приятный и устойчивый тон фиолетово-розовых топазов мог бы их выдвинуть на мировом рынке камня, а синеватый исключительный цвет эвклаза сделать Каменку перлом русских месторождений драгоценного камня.

Литература (главнейшая)

(кроме литературы об отд. минералах в томе I, 1922 г.).

1. Барбот-де-Марни. О минералах, встречающихся в Ур. россыпях. Горн. Журн. 1855. II, 78 (корунд, рубин, кианит).
2. N. Barbeaut de Marny. Mineralog. Novellen v. Ural. Verhandl. Miner. Gesellsch. 1856. 197 (корунд, рубин, кианит и др. Ср. Горн. Журн. 1858. 122).
3. Барбот-де-Марни. Горн. Журн. 1857. II, 512 (Описание Бакакинских россыпей).
4. N. Kokscharow. Mater. Mineral. Russlands. Spb. 1858. III, 100 (эвклаз и данные о россыпях).
5. Миклашевский. Геогностич. заметка о золотых россыпях. Горн. Журн. 1861. I, 78 (геологич. описание).
6. Г. Романовский. Зап. Мин. Общ. 1868. III, 285 (кианитов. сланцы).
7. И. Мушкетов. Поездка на золотые прииски Кокчарской сист. Зап. Мин. Общ. 1878. XIII, 216.
8. М. Мельников. Новые месторождения бериллов в дачах Уральск. Каз. войска Горн. Журн. 1883. III, 122—128.
9. A. Arzruni. Mineralogisches a. d. Sanarkagebiet. Sitzungsber. Berl. Akad. Wissensch. Mathem. 1886. LII, 851—855.
10. П. Еремеев. Описание некоторых минералов. Горн. Журн. 1887. III, 263 и след.
11. М. Мельников. Геогностич. экск. по рр. Увельке и Ую. Матер. Геол. России. 1889. XIII, 251.
12. Н. Высоцкий. Месторождения золота Кочкарской системы. Труды Геологич. Ком. 1900. XIII, № 3.
13. В. Критский. О монацитовых россыпях р. Санарки. Труды Рад. Экспед. СПБ. 1916, № 5.

Средняя Азия

(Туркестан, Русский Памир, Туркменистан, Горная Бухара).

Слабая изученность минералогии Среднеазиатских владений не позволяет пока наметить в достаточной степени подробно богатства края драгоценными камнями, но весьма вероятно, что, подобно тому как в прошлом, в период расцвета Туркестана, Ташкент и Самарканд служили рынком драгоценного камня, привозимого из разных мест Азии, снова в будущем при правильном использовании местных камней сможет быть положено начало местной гранильной промышленности. Весьма вероятно, что здесь был крупный промышленный центр драгоценного камня, разделявший рынок с Багдадом, Византией и далее на запад с Венецией. В течение многих веков сюда стекался драгоценный камень: красный сердолик из Иемена, бирюза и лазурит из Персии и Бадахшана, красная благородная шпинель (лал) из Памира, рубин из Индии, Афганистана и Бирмы, изумруд и турмалин с Урала, жемчуг и коралл из Индийского океана и Персидского залива. Проникали сюда и глыбы нефрита («яшмы») из китайского Каракорума. Весьма трудно сейчас разобраться в происхождении этих камней, но еще теперь в местном населении можно видеть любовь к красивым драгоценным камням, выражающуюся в собирании по наносам рек красивых галек. Так, по указанию Вебера, здесь издревле добывался и вывозился в Аравию и Персию сердолик (в Бадахшане и в Шейх-Джели, на горе Султан-Уиз-Даг на юг от Аральского моря) и в разных местах эксплоатировалась бирюза.

Описывая использование драгоценных и цветных камней русских областей, совершенно невозможно придерживаться современных политических и экономических границ, так как и с экономической и особенно этнографической точек зрения гораздо важнее является направление торговых путей и передвижения товаров, чем взаимоотношения каких-либо соседних территориально, но разъединенных неприступными хребтами русских селений. Вот почему, характеризуя драгоценные и цветные камни этой области, неизбежно приходится несколько раздвигать границы нашего исследования.

1. Нефрит [1]). См. том I, 1922, стр. 196. Хотя этот минерал не встречается в пределах русских владений, тем не менее его историческое значение слишком велико для всей Центральной Азии, чтобы не остановить на нем внимания. По справедливому замечанию И. Мушкетова, Центральная Азия является одним из первоисточников нефрита, из которой этот камень разошелся по Евразии.

Ряд авторов и особенно Бек и Мушкетов в классической монографии открыли перед нами картину месторождений между Хотаном и Яркендом, откуда, вероятно, через Кашгар и Ош, этот камень проникал в Западный Туркестан, а с другой стороны — в Китай. В Русском Туркестане он не известен и нет указаний на его нахождение, кроме очень неясных ссылок на Дарваз в Горной Бухаре.

2. Лазурит и синий содалит. См. том I, 1922, стр., 170, 165. Еще Марко Поло в XIII веке, описывая Бадахшан и рубиновые копи, говорил: «в этой стране, знайте, есть еще и другие горы, где есть камень, из которых добывают лазурь; лазурь прекрасная, синяя, лучшая в свете, а камни, из которых она добывается, водятся в копях, как и другие камни». Неопределенно говорит о лазурите Тейх: из Бадахшана и с Кок-Тюбе близ Кульджи, уже в пределах Китая. Только экспедиции начала XIX века пролили свет на эти месторождения — Burnes и Wood дали их описание и указали на точное их положение около Фиргаму, на юг от Джарма в Бадахшане. Повидимому, это единственное месторождение, из которого Восток черпал свои лазоревые богатства, и все указания на Персию, Бухару, Памир и Индию должны быть отнесены к нему.

Некоторое значение мог бы иметь и довольно красивый голубой содалит из щелочных пород верховий р. Зеравшана по р. Тагобы-Собак, но, конечно, практическое значение этого месторождения при современных условиях транспорта ничтожно.

3. Бирюза. См. том I, 1922, стр., 143. Этот камень наиболее ценимый в Средней Азии, в прошлом добывался в ряде мест и еще до войны его тайком извлекали без каких-либо организованных промыслов в целом ряде районов. Долгое время Средняя Азия снабжала весь мир этим камнем и только сравнительно недавно открытые богатейшие месторождения Северной Америки начали создавать ей конкуренцию. Много интересных археологических и этнографических вопросов связано с этим излюбленным камнем востока и было бы несправедливым умалять его значение, хотя в настоящее время большинство его месторождений

[1]) Судя по А. Семенову, нефрит частично смешивается с зелеными разностями яшмы, месторождения которой указываются в больших количествах в Дарвазе (см. карту на стр. 252).

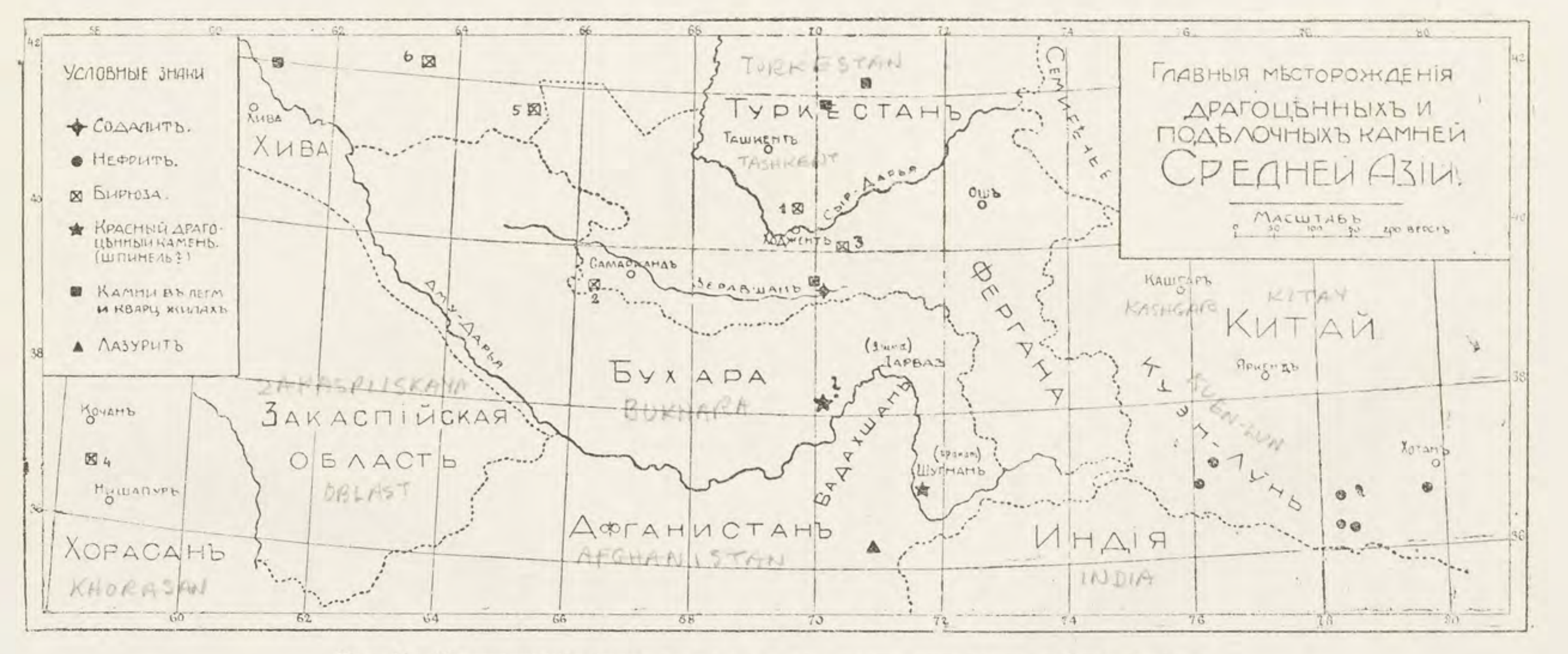


Рис. 11. Схематическая карта месторождений драгоценного камня в Средней Азии.

(карточка из тома I, стр. 45),

остается заброшенными. Хотя несомненно главное значение принадлежит богатейшим персидским месторождениям около Нишапура, тем не менее бесспорно некоторую роль, судя по старым работам, играли и месторождения около Ходжента.

4. Халцедон, агат, сердолик и яшма [1]) отмечались Марко-Поло в XIII веке из области Восточного Туркестана между Хотаном и Яркендом. Однако, весьма вероятно, что под именем яшмы он подразумевал нефрит. Имеется ряд указаний чисто минералогического характера, но точные места находок неизвестны и многие из них тщательно скрываются местным населением. Нередко встречаются указания на весьма «уважаемый Кокандский сердолик». Во всяком случае сердолик является одним из наиболее чтимых камней Средней Азии, и, повидимому, в главной своей массе попадал в Туркестан и Персию с Запада — с берегов Средиземного моря и из Аравии. См. том I, 1922, стр. 267.

5. Горный хрусталь, аметист, дымчатый кварц. См. том I, 1922, стр. 228, 236. Относительно этой группы тоже имеется ряд отрывочных сведений по большей части не проверенных и мало точных. Так, минералы этой группы замечательны по своей величине по нижнему Майдан-Талу в Таласском Алатау (по теч. Пскема). Повидимому, это месторождение заслуживает сериозного внимания, так как давало кристаллы дымчатого кварца до 50 см. длины и 10 сант. ширины; отсюда же известны светлые аметисты очень большой величины. Южнее района Майдан-Тала большие дымчатые кварцы известны из Чингана, против Брич-Мулы по течению Чаткала; хорошие аметисты отмечались в горах Кара-Мазара на север от Ходжента. Отдельные указания на аметисты имеются и из Семиреченской области.

Интересно отметить, что в 1910 — 1912 году на рынке драгоценных камней в Екатеринбурге и Петрограде появлялись недурные большие кристаллы светлого аметиста, шедшие в огранку. Точное происхождение этих образцов нельзя было узнать, но, повидимому, они были добыты в горах Таласского Алатау.

6. Колыб-таш. См. том I, 1922, стр. 327. В Ташкентском уезде в 75 кл. от Ташкента у дер. Сайлык уже давно был известен минерал, шедший наравне с агальматолитом Китая для мелких поделок у местного населения под именем колыб-таша. Этот минерал, описываемый у Мушкетова и Романовского, является плотной разностью каолина. Осмотр нами месторождений дер. Сайлык в 1923 году показал, что мы имеем здесь дело с интересным серым, белым и розоватым агальматолитом, частью связанным с очень красивым голубым, напоми-

[1]) Под именем яшмы в Средней Азии обычно подразумевается нефрит.

нающим лазурит минералом неизвестного состава. В последнем имеется очень ценный и интересный поделочный камень, прочный, хорошо принимающий полировку и встречающийся в довольно больших количествах. В противоположность ему мягкий агальматолит сильно выбран и добыча нового материала затруднительна.

Типичный желтовато-серый колыб-таш известен в Семиреченской области у ст. Карачеканской, по почтовому тракту из Верного в Копал: здесь он характеризуется большим разнообразием цветов, легкой обработкой и широко используется местным населением для мелких кабинетных вещей, продаваемых в районе Верного. В нескольких пунктах известен этот минерал и в б. Скобелевском (ныне Ферганском) уезде, где тоже используется туземцами.

Этот своеобразный камень, столь хорошо имитирующий агальматолит Китая или даже белый нефрит или жадеит, имел большой успех у населения Средней Азии и изделия из него являлись довольно широко распространенными. По внешним признакам его нельзя было отличить от восточно-китайского агальматолита, или плотного южно-уральского талька, и только химический анализ совершенно определенно мог указать на природу материала. Несомненно, что с археологической точки точки зрения вопрос о природе и составе «мягкого камня» разных месторождений имеет большое значение, так как правильное изучение материала изделий из мягких талькообразных пород сможет в иных случаях пролить свет на вопросы происхождения изделий.

Правда, что в этом отношении особое затруднение представляет отсутствие геологических данных о месторождениях настоящего агальматолита, столь типичного в изделиях китайского искусства [1]).

7. Интересным минералом Туркестана является мраморный оникс, прекрасные образцы которого мы наблюдаем в мечети Гур-Эмир в Самарканде (см. том I, 1922, стр. 353); его месторождение неизвестно, но возможно, что он добывался в долине Зеравшана или в горах Алая. Очень красивый поделочный камень дает радиевый рудник Тюя-Муюн, в котором добывается полосатый сталагмитовый натек, очень хорошо принимающий полировку и выпускаемый на рынок трестом «Русские Самоцветы» по именем «радиолита».

8. Красные самоцветы, см. том I, 1922, стр. 43 — 48.

Несомненно, что совершенно особый интерес представляют во всей этой области настоящие красные драгоценные камни [2]), которые на

[1]) См. по этому вопросу том I, 1922, стр. 327. E. Cohen. Neues Jahrb. f. Mineral. 1887. I p. 119.

[2]) Роль красных камней и в частности альмандина, хорошо очерчена в книге E. Basserman-Jordan. Der Schmuck. Leipz. 1909.

Востоке ценятся выше других камней и иногда чтутся, как талисманы. Как отмечено выше, на рынки Туркестана могли проникать рубины из Индии и Бирмы, сердолики из Иемена в Аравии, красная благородная шпинель из Цейлона. Однако, постоянно повторяемые известия о богатстве Памира рубинами, о рубиновых копях со сказочными богатствами заставляли все время возвращаться к этому вопросу и искать его разгадки. Повидимому, однако, главное месторождение, о котором много говорилось — должно быть отнесено не к рубину, а к благородной шпинели (баллас-шпинели), которая в красивых октаэдрах и в последнее время иногда показывалась на рынке Ташкента. Эти, называемые на картах рубиновыми, копи лежат в Шугнане близ мест. Гаран, на русской территории на правом берегу Пянджа в 85 к. на юг от Хорога и 40 к. от Бар-Пянджа. Обыкновенно, эти копи ошибочно называют Бадахшанскими. Еще Марко-Поло в XIII веке писал о них: «В той области (Бадахшане-Балахшане) водятся драгоценные камни балаши; красивые и дорогие камни; родятся они в горных скалах. Народ, скажу вам, вырывает большие пещеры и глубоко вниз спускается, так точно, как это делают, когда копают серебряную руду; роют пещеры в горе Шигхинан (Шугнан) и добывают там балаши по царскому приказу, для самого царя; под страхом смерти никто не смеет ходить к той горе и добывать камни для себя, а кто вывезет камни из царства, тот тоже поплатится за это и головою, и добром. Посылает их царь со своими людьми другим царям, князьям и знатным людям, одним как дань, другим по дружбе продает он их на золото и серебро, и делает так царь потому, что балаши очень дороги и ценны».

В этих интересных описаниях не может не поразить слово балаши, которое, очевидно, и дало происхождение, позднее, названию благородной шпинели — балас, рубин балэ (rubie balais); в свою очередь слово балаш, очевидно, происходит от той или иной транскрипции Бадахшана [1]). Наибольшие подробности о месторождении дает Минаев, посетивший эти места и так описывающий старые копи: «Некогда они были источником значительного богатства для бадахшанских владык, но в настоящее время, повидимому, почти истощены. Теперь в копях работают около тридцати человек под наблюдением солдат балкского губернатора Мухамед-Алум-Хана, и добытое отсылается Кабульскому эмиру. Выше копей находится небольшая деревня Кох-и-Лал «рубиновая гора».

[1]) Хотя, известно, что в Бадахшане есть горы Кух-и-Лал, но повидимому „лалы"— красные камни—добывались не в Бадахшане, а через эту страну лишь лежал путь к лаловым копям. Может быть имелись старые разработки где-нибудь и ниже по течению р. Пянджа в области Дарваза и Хатлана в горной Бухаре, но это только догадки.

Наконец, последние сведения Михайлова совершенно определенно говорят, что он нашел только шпинель в доломите, чем окончательно решается вопрос об этих якобы рубиновых копях в пользу шпинели, к которой лишь частично мог примешиваться и настоящий рубин.

Имеются ли в этих областях месторождения настоящих, годных для украшений рубинов? Правильны ли были слухи о рубинах близ Кушки около Афганской границы? Все это вопросы, на которые смогут ответить лишь новые исследования и экспедиции [1]). Из красных камней в районе Шугнана очень распространены зерна и кристаллы альмандина в слюдяных сланцах, о них говорит целый ряд путешественников, но все отмечают их трещиноватость и непригодность для огранки. Особенно характерен гранат на перевале Ак-Байтал (Ошский уезд).

9. Берилл и турмалин. Минералы настоящих пегматитовых жил — настоящие драгоценные камни, — очень мало известны в области Средней Азии, но вероятно, судя по ее геологическому строению, гораздо более многочисленны, чем мы их знаем в настоящее время. Самое интересное указание встречается еще в Обозрении Кокандского ханства, где говорится, «что в окрестностях Исфары, в горах населенных черными киргизами, находятся, кроме бирюзы, изумруд, яхонт и рубин. Лучшие копи этих камней именуются Лял-хан». Эти неясные указания, вероятно, касаются тех пегматитов, которые открыты были Ф. Г. Лобановым-Ростовским и потом посещены И. Преображенским в верховьях Ляйляка в Туркестанском хребте. Пегматитовые жилы обнажаются здесь в верховьях Исфары, особенно на р. Кара-су, и по отдельным отрывочным сообщениям содержат бериллы трещиноватые и мутные, но больших очень размеров, красивые зеленые турмалины и небольшие кристаллики аквамарина. Вместе с ними встречается весьма красивый розовый кварц. Так как пегматитовые жилы в этой области Туркестанского хребта проходят далеко на восток, то весьма вероятны здесь находки новых месторождений, лежащих, однако, в очень трудно доступных горах.

Вторым местом гранитных пегматитов Туркестанского края является гора Шейх-Джейли на Султан-Уиз-Даге в б. Аму-дарьинской области, следовательно в совершенно другом районе недалеко от Аральского моря. В этих месторождениях, часто ошибочно относимых к Хиве, Барбот-де-Марни нашел плохенькие кристаллы альмандина и берилла в пегматитовой жиле. Отсюда же имеется непроверенное указание на гранат с малиновым шерлом. Сам И. В. Мушкетов придавал этим

[1]) См. подробнее при описании шпинели, том I (1922), 45.

Приложение № 8.

Схематическая карточка Западного Алтая с главнейшими месторождениями поделочных пород употреблявшихся на Колыванской фабрике.

Наконец, последние сведения Михайлова совершенно определенно говорят, что он нашел только шпинель в доломите, чем окончательно решается вопрос об этих якобы рубиновых копях в пользу шпинели, к которой лишь частично мог примешиваться и настоящий рубин.

Имеются ли в этих областях месторождения настоящих, годных для украшений рубинов? Правильны ли были слухи о рубинах близ Кушки около Афганской границы? Все это вопросы, на которые смогут ответить лишь новые исследования и экспедиции [1]). Из красных камней в районе Шугнана очень распространены зерна и кристаллы альмандина в слюдяных сланцах, о них говорит целый ряд путешественников, но все отмечают их трещиноватость и непригодность для огранки. Особенно характерен гранат на перевале Ак-Байтал (Ошский уезд).

9. Берилл и турмалин. Минералы настоящих пегматитовых жил — настоящие драгоценные камни, — очень мало известны в области Средней Азии, но вероятно, судя по ее геологическому строению, гораздо более многочисленны, чем мы их знаем в настоящее время. Самое интересное указание встречается еще в Обозрении Кокандского ханства, где говорится, «что в окрестностях Исфары, в горах населенных черными киргизами, находятся, кроме бирюзы, изумруд, яхонт и рубин. Лучшие копи этих камней именуются Лял-хан». Эти неясные указания, вероятно, касаются тех пегматитов, которые открыты были Ф. Г. Лобановым-Ростовским и потом посещены И. Преображенским в верховьях Ляйляка в Туркестанском хребте. Пегматитовые жилы обнажаются здесь в верховьях Исфары, особенно на р. Кара-су, и по отдельным отрывочным сообщениям содержат бериллы трещиноватые и мутные, но больших очень размеров, красивые зеленые турмалины и небольшие кристаллики аквамарина. Вместе с ними встречается весьма красивый розовый кварц. Так как пегматитовые жилы в этой области Туркестанского хребта проходят далеко на восток, то весьма вероятны здесь находки новых месторождений, лежащих, однако, в очень трудно доступных горах.

Вторым местом гранитных пегматитов Туркестанского края является гора Шейх-Джейли на Султан-Уиз-Даге в б. Аму-дарьинской области, следовательно в совершенно другом районе недалеко от Аральского моря. В этих месторождениях, часто ошибочно относимых к Хиве, Барбот-де-Марни нашел плохенькие кристаллы альмандина и берилла в пегматитовой жиле. Отсюда же имеется непроверенное указание на гранат с малиновым шерлом. Сам И. В. Мушкетов придавал этим

[1]) См. подробнее при описании шпинели, том I (1922), 45.

ALTAY
TIGERETSK

ASSKOGO

Beryl
tourmalin

OBOZRENII
KOKANDSKOG
ISFARY
LYAL-KHA
F.G. LOBANOV
ROSTOVSKII

Mt. of
SHEIK-DZHIL
and
SULTAN-UIZ
AMU-DARYIA
region

Barbot
de M

находкам большое значение и благодаря сходству гранита с гранатом Урала, а альмандина — с гранатом из Блюмовской копи на Южном Урале высказывал надежду, что на Султан-Уиз-Даге найдутся «минеральные копи драгоценных камней, аналогичные уральским». Однако, последующие исследования не оправдали этих надежд, хотя и обнаружили гранаты размером до величины грецкого ореха.

Наконец, третий район пегматитовых жил намечается в хребтах Таласского Алатау, но их минерализация нам мало известна.

TALASSKOGO ALATAY

Таковы немногие отрывочные сведения о драгоценных камнях и поделочных материалах Средней Азии. Несомненно, что они полной картины действительных богатств страны дать не могут, как не говорят о тех многочисленных видах мраморов, яшмы, может быть мраморного оникса и других орнаментовочно-строительных материалов, которыми, повидимому, богат этот край. Для вопросов истории культуры, для освещения ряда сторон геологического сложения этого запутанного узла Евразийских цепей Алтаид необходимо еще много исследовательской работы геологов — проспекторов и минералогов.

На что же при будущих исследованиях надо обратить внимание и чего можно еще ждать в будущем от драгоценных и цветных камней этой области? Несомненно, что в ней бросается в глаза три типа месторождений, представляющих с этой точки зрения особый интерес:

1) Область серых и черных сланцев палеозойского возраста, с которыми связан ряд месторождений бирюзы и к которым приурочены новые находки уранованадиевых соединений, 2) контакты сиенитовых и гранитных пород с известняками и доломитами, с образованием ценных контактных минералов и мраморов: шпинели, отчасти корунда в известняках, лазурита и содалита в самих изверженных породах; наконец, 3) особый интерес представляют крупнозернистые пегматитовые и аплитовые жилы в гранитных породах, как носителях берилла, топаза, зеленого турмалина, дымчатого кварца, аметиста и других цветных камней.

Таковы те три типа геологических условий, на которых следовало-бы сосредоточить внимание при поисках драгоценных камней в этой обширной области, обещающей еще много неожиданных открытий при ее внимательном и вдумчивом минералогическом изучении.

Литература.

1. А. Семенов. Из области воззрений на качества и значение некоторых благородных камней и минералов. Мир Ислама. 1912. I, № 3, стр. 293.

2. Г. Романовский. Матер. геологии Туркест. края. СПБ. 1878. I (небольшая сводка).— А. Андреев. Каталог полезных ископаемых Туркестана. Ташкент. 1912. 107, 108, 129 (сводка с неточностями). — В. Вебер. Древняя и современная рудо-

промышленность Туркестана. Поверхность и Недра. 1917. IV, 147. — Он же. Полезные ископаемые Туркестана. Изд. Геол. Ком. СПБ. 1913, стр. 48, 57, 85, 115, 128—129, 154, 166, 186. Дополнения. 1917, мест. 198, 405, 515, 631.

3. W. Beck u. Muschketow. Ueber Nephrit u. s. Lagerstätten. Зап. Мин. Общ. 1882. XVIII. Превосходная работа, напечатанная также на русском языке в Горном Журнале со сводкою старой литературы.

4. Тейх. Сборник стат. мат. Сыр-Дарьинской обл. Ташкент. 1897. VI. 198 (лазурит). — И. Преображенский. Нефелиновые сиениты Зеравшана. Изв. Политехн. Инст. 1911. XV, 309 (содалит).

5. Главнейшая литература по бирюзе: Бутенев. Минер. богатства Бухарии. Горн. Журн. 1842. IV, 145. (Неизвестного автора). Обозрение Кокандского ханства. Зап. Геогр. Общ. 1849. III, 183. — Г. Леонов. Горн. Журн. 1897. III, 204. — К. Богданович. Поездка на бирюзовые копи Нишапура. Горн. Журн. 1888. IV. XII, № 1. 1913. — Д. Иванов. Изв. Географ. Общ. 1881. XVII. 197 (бирюза).

6. Путешествие Марко Поло. Пер. И. Минаева. Зап. Геогр. Общ. XXVI (этногр.). СПБ. 1902, 64 (лазурит и рубины). — Он же. Сведения о странах в верховьях Аму-Дарьи. СПБ. 1879, 48 („Рубиновые копи"). — Михайлов. Зап. Геогр. Общ. 1849. III, 183 („Рубиновые копи").

7. В. Вебер. l. c. стр. 128, 129 (пегматитовые жилы Алайского хребта). — И. Мушкетов. Туркестан. I, 644. — Н. Барбот-де-Марни. Изв. Геогр. Общ. 1875. XI. СПБ. 115. — Николаев. Зап. Мин. Общ. 1882. XVII, 268 (гранат). — П. Еремеев. Зап. Мин. Общ. 1877, XII, 278 (берилл). — И. Преображенский. Изв. Политехн. Инст. Петр. 1914, XXI, 419 (минералы Султан-Уиз-Дага).

8. Н. Тейх. Сборник стат. мат. Сыр-Дарьинской обл. VI. Ташкент. 1897, 189 (интересный список мраморов в Туркестане с кратким указанием свойств). — И. Мушкетов. Туркестан. I, 368; II, 328. — Mouchketoff. Les richesses minér. du Turkestan russe. Par. 1878. 19 (мраморы).

9. По драгоценным камням прилегающих частей Персии и Индии см. E. Tietze. Die Mineralreicht. Persiens. Jahrbuch d. Geolog. Reichsanstalt. 1879. XXIX, 650, 656. — Schmeisser. Die nützbaren Mineral. Persiens. B. 1906. — Hutton. Notes on geology a. mineral. of Afghanistan. Journ. of Nat. History. VI. Calcutta. 1846, 562. — Mallet. Mineralogy of India. Z. 1897. Manuel of geology of India. IV. — Khanikoff. Memoire sur la partie merid. de l'Asie Centrale. Par. 1892, 91, 93, 111, 169, 203 и др. (минералы Персии). — Ч. Валиханов. Заметки путешественника по Средней Азии. Зап. Геогр. Общ. Отд. Этногр. 1904. XXIX. — De-Launay. Les richesses de l'Asie. Par. 1911, p. 60, 118, 606, 663. 710, 768. — Drummond. On the Mines a. min. Resourc. North Afghanistan. Journ. Assoc. Soc. Bengal. 1841. X, 74—93.

ZAPADNAYA SIBIR

Западная Сибирь.

О драгоценных и поделочных камнях этой области сведений почти нет, но нельзя сомневаться, что отсутствие сведений связано лишь с полным отсутствием минералогических исследований этой огромной и притом геологически сложной области. Но и те отрывочные сведения, которые у нас имеются, указывают на три самостоятельных типа: минералы пегматитовых жил в связи с гранитными интрузиями (аметист, дымчатый кварц, топаз и др.), минералы силифицированных контактных пород типа яшм, и наконец диоптаз, занимающий как по своей химической природе, так и по генезису совершенно обособленное положение [1]).

1. Пегматитовые жилы довольно распространены во всей области, особенно в Кокчетавском уезде Акмолинской области и в Усть-каменногорском — Семипалатинской [2]). Наиболее интересны указания А. Краснопольского на пегматитовые жилы в граните Кокчетавского уезда (ст. Зерендинская и в Кокчетавских горах на С.-В. от оз. Борового в 75 в. на юго-запад от Кокчетава), в которых встречены аметист, прозрачный и дымчатый кварц, «топаз», плавик. шпат и др. минералы. Вероятно, здесь некогда были разработки цветных камней. Повидимому, аналогичные жилы имеются и в Каркаралинском уезде, где в горах Куу [3]) были в 80-х годах сделаны отводы на «топаз» (у р. Джаман — Владимирский р.), на «топаз» и аметист (Спасский рудник), аметист и плавиковый шпат (Соломоновский рудник) и на эти же минералы вместе с «лазуритом» (Михайловский рудник). Все эти указания официального характера не получили никаких подтверждений, да и самое наименование встреченных минералов внушает много сомнений

2. Не больше сведений имеется относительно месторождений яшм, отмечаемых в двух главных районах: во-первых, в Акмолинской области

[1]) Часть нижеуказываемых месторождений нанесена на карту Реутовского (Полезные ископ. Сибири), однако, не всегда правильно.

[2]) В последнем уезде А. В. Нечаев нашел ряд пегматитовых жил с черным турмалином, белой слюдой, но без следов драгоценных камней; в этих же горах отмечал Чупин прозрачные горные хрустали и красный кварц.

[3]) Горы Куу лежат в 50 к. на сев.-вост. от Каркаралинска.

(по берегам Джамана, Ак-Кайраклы и ва правом берегу Ишима), во-вторых в Каркаралинском уезде Семипалатинской области (северная оконечность Кууских гор на северо-восток от Каркаралинска, где отмечены очень большие скопления яшм зеленого и красного цвета).

Повидимому, особого внимания заслуживают яшмы первого района в Кокчетавском уезде Акмолинской области, по р. Капчи-Бурлук и Джаман-Кайраклы, где наблюдается «огромный шток яшм разных тонов: красной с белым, желтой, зеленой и черной».

По поводу второго района — кремнистых соединений северо-восточных отрогов Кууских гор — мы находим очень интересные указания в исторической справке Чупина. Повидимому, яшмы, агаты, халцедоны и кремни встречаются еще значительно севернее гор Куу — в горах Ак-Тайлян (Семипалатинского уезда), в 80 килом. от Иртыша на запад от Черемуховской станции, в 95 килом. ниже Семипалатинска. Здесь с опасностью для жизни обер-бергмейстер Чулков разыскивал в 1790 — 1800 гг. цветные камни для нужд Локтевской гранильной фабрики. Из его описаний видно, что о богатствах Заиртышской степи ходили преувеличенные рассказы, но что результаты экспедиций были в общем довольно плачевны: «в 1787 г. был получен приказ достать через бухарца сердоликов и халцедонов, ибо сказывают в степи есть халцедоны и переливты». При содействии знаменитого Ашира, открывшего месторождения диоптаза, были посещены урочища Джулан, Джайлакуль, оз. Кумкуля, г. Ашузюк и озеро Сук, откуда были привезены образцы «батарейных агатов» (Festungsagat) и ленточный или союзный мелкослоистый агат, зеленый щебневатый агат, синеватый халцедон, агат весьма желтый с прозрачными прожилками и сероватый, коего добывать можно от 4 до 8 вершков».

3. Одною из достопримечательностей всего этого района является диоптаз-аширит, месторождение которого известно в 130 килом. на запад-северо-запад от Каркаралинска по р. Алтын-су в Алтын-тюбе, где этот красивый, но малоценный для поделок камень залегает в пустотах и трещинах известняка. Несмотря на внешнюю красоту его окраски и блеска, вряд ли приходится серьезно говорить о нем, как о поделочном материале.

Если мы к этому еще присоединим указание, мало достоверное, на нахождение бирюзы [1]) в урочище Уч-Кызыл прибл. в 200 килом. на юго-восток от Каркаралинска и в том же районе укажем на мягкий, годный для поделок, колыб-таш, то этим мы исчерпаем небольшой список цветных камней Западной Сибири.

---

[1]) Не спутана ли здесь бирюза с опалом нежно-бирюзового тона, встречаемым в некоторых рудных районах на север от озера Балхаш?

При более широком освещении поделочных камней района, к нему надо еще присоединить ряд месторождений мраморов и мраморовидных известняков, еще очень плохо обследованных.

Отдаленность от путей сообщения и крупных водных артерий заставляет пока весьма критически относиться к практическому значению вышеуказанных месторождений, для которых к тому же мы не имеем никаких сколько-нибудь точных геологических и минералогических данных.

Литература (главнейшая)

См. также при описании отд. минералов том I (1922).

1. А. Я. Седельников. Киргизский край. Изд. Россия. 1903. XVIII. стр. 68.
2. А. Краснопольский. Геологические исследования по линии Сибирской жел. дороги 1896. V. 24; 1900. XXI. 101.
3. Реутовский. Полезные ископаемые Сибири. Стр. 274, 275.
4. Омская экспедиция. Горн. Журн. 1833. IV. 194, 196, 375 (Акмолинская обл.).
5. Р. Россиенская. Мраморы Степной области (рукопись 1918).
6. Н. Чупин. Поиски цветных камней в Заиртышской степи. Зап. Зап.-Сиб. Отд. Геогр. Общ. 1893. XVI.
7. П. Драверт. Аширит. Сибирская Природа. Омск, 1922. I. № 2.
8. А. Аносов. Гидрогеол. описание Юго-Зап. и Южн. частей Каркарал. у. Птг. 1916 (горный хрусталь).

Алтай

(см. карточку, приложение № 8).

Алтай издавна славился своими поделочными материалами [1]), при чем под именем алтайских яшм объединялось большое количество пород, разнообразных по составу и по происхождению [2]). Это богатство цветным, превосходно полирующимся камнем и дало повод к организации шлифовальной мельницы при Локтевском медеплавильном заводе, которая через 4 года после устройства уже в 1800—1802 году была перенесена на реку Белую и положила начало Колыванской шлифовальной фабрике: «Для работ ее имелись в распоряжении самых разнообразных видов кварцы, роговики, яшмы, порфиры, брекчии, пуддинги, серпентины, граниты, мраморы и сланцы, но все эти цветочные породы давали превосходный материал для крупных вещей — колонн, ваз, каминов, канделябр и т. п. предметов, составляющих обстановку царских жилищ, а не для мелких галантерейных украшений, требовавших менее обильного, но более ценного и редкого материала». Поэтому в конце XVIII века были предприняты многочисленные поездки в «Заиртышскую степь» для поисков агатов и хрусталей: вообще эти поиски оказались неудачными: против Убинского форпоста были найдены только горные хрустали, там же месторождение красного кварца и агаты и халцедоны на левом берегу Иртыша ниже Семипалатинска. Фабрика усиленно пыталась перейти к тонким работам и, освоившись с ними, хотела даже приступить к приготовлению камей и «антиков».

Несмотря на все старания, Алтай не мог представить достаточное количество тонкого полудрагоценного камня, а находки сердолика по р. Чарышу и агата по р. Солдатке около Колыванского озера,

---

[1]) Весьма богат орнаментовочным материалом и Кузнецкий Алатау — кварциты, роговики, порфиры, мраморы (И. Толмачев).

[2]) Интересно отметить, что под именем „Tibetsteine“ алтайские камни имели большой успех перед войной на рынке Идара, куда их ввозила „Krefelder Schmucksteinindustrie“, тщательно скрывавшая их истинное происхождение. A. Eppler. Die Schmuck- und Edelsteine. Stuttg. 1912, p. 197 и прекрасная таблица в красках.

калцедоны и яшмы по р. Томи ниже Кузнецка не смогли сыграть никакой роли в пополнении материалов для работ.

В свое время Колыванская фабрика играла несомненную роль в художественном и архитектурном обслуживании старого Петербурга, да и в будущем, при правильной постановке дела и полном ее техническом переоборудовании вновь займет то место, которое заслуживает по богатству окружающих ее поделочных материалов и сможет экспортировать ценный камень скорее всего в плитках и полуфабрикатах на мировой рынок. Глубокий знаток и поклонник Алтая, бывший директор этой фабрики А. Андреев на основании собственных исследований, считал Алтай в этом отношении совершенно исключительно богатым и настойчиво, но безуспешно ходатайствовал о техническом переоборудовании «полуразваливающейся мельницы». Насколько велики богатства Западного Алтая можно видеть из копии архивных записей фабрики, доставленных мне архивариусом Алтайского горного управления Н. Гуляевым [1]); в этой описи перечисляется детально свыше 50 разных материалов, употреблявшихся гранильной фабрикой с 1786 по 1883 г., при чем в ней точно отмечаются месторождения и величина тех монолитов, которые могут быть добытыми в каждом из них (см. главу о Колыванской фабрике в томе III).

В общем мы можем наметить на Алтае следующие годные для камнерезного дела материалы:

1. Яшмы, т.-е. разного рода порфиры, их силифицированные туфы, кремнистые сланцы и кварциты.

2. Мраморы и мраморовидные известняки, орнаментовочные песчаники и кварциты.

3. Кварцы — железистый, розовый и зеленый (отчасти горный хрусталь и дымчатый кварц).

4. Граниты, кварцевые порфиры, лабрадоровые порфириты типа «verde antico» и вулканические брекчии.

Кроме того в качестве возможных для использования камней приходится еще отметить берилл Тигерецких Белков и опалы Николаевского рудника.

Несомненно, что большую промышленную ценность имеет только первая и четвертая группы (отчасти и третья), тогда как вторая получит свое развитие и сможет быть широко использованной лишь при культурном и особенно дорожном строительстве края.

Практически для Алтая приходится говорить почти исключительно о месторождениях его западной части, так как все ломки, которые

[1]) Из этого списка видно, что часть материалов фабрики получалась с Урала.

обслуживали Колыванскую фабрику, расположены в области, лежащей между р. Чарышем на востоке и Иртышем — на западе. Большинство из них группируется около самой фабрики в области Змеиногорска с одной стороны и верхнего Чарыша — с другой; однако, такое географическое распределение в значительной степени обусловливается тем, что фабрика особенно тщательно разыскивала подходящие материалы в наиболее близко лежащих местах, а более дальние районы оставались необследованными с этой точки зрения.

В тесной связи с районом западного Алтая стоят и горные хребты в верховьях рр. Томи, Абакана, Оны и др. Экспедиции Шангина в 1804 — 1808 году обнаружили здесь огромное разнообразие яшм, порфиров, змеевиков, брекчий и мраморов, использование коих, однако, ввиду отдаленности и дикости месторождений пока является затруднительным.

I. Яшмы. Как подробно описано в первом томе (I, 1922, стр. 309) при характеристике «яшм» и порфиров Алтая, наиболее богатые каменоломни, дававшие этот материал, были следующие:

1) Знаменитая Коргонская каменоломня, открытая в 1786 г. по р. Коргону в 163 к. на восток от Колыванской фабрики. Она расположена в 11 к. выше впадения этой реки в Чарыш в трудно доступной местности на левом берегу бурной реки.

Каменоломня лежит на высоте 800 м. над уровнем моря, в трудно доступном ущелье, куда можно пробираться только верхом.

По дикой красоте своей, Коргонское ущелье представляет собой одно из живописнейших мест на Алтае и в этом отношении может поспорить с лучшими местами Швейцарии. Стороны этого ущелья представляют склоны в 45° и более, покрытые россыпями, которые при малейшем прикосновении к ним сплывают книзу, опрокидывая и засыпая собою все, что встречается на пути. Чтобы попасть на каменоломню, надо сначала вброд переехать р. Коргон и по правой его стороне, свободной от россыпи, проехать 5 верст вверх и перебраться по лавам или вброд снова на левый берег, на котором и находится главная каменоломня. Добытые в течение летних месяцев камни спускаются к р. Коргону на самый берег, где и остаются до зимы. Спуск камней по этим кручам производится весьма оригинальным способом: за камень привязывают целое лиственничное дерево с обрубленными наполовину сучьями. Дерево привязывается вершиной и затем камень пускается вниз; лиственница, цепляясь за склоны, играет роль тормаза и не дает камню раскатиться. Мелкие камни добытой яшмы достаются из ущелья в летнюю пору. Их тащат на передках или волокушах почти до устья Коргона, а далее везут на телегах до фабрики. Что же касается до

крупных кусков, то они перевозятся исключительно зимою, в январе месяце, когда вследствие сильных морозов Коргон покроется льдом достаточной толщины. По этому льду и успевают вытащить камни, подстилая в опасных местах доски для распределения давления на большую поверхность льда. Ту же самую предосторожность соблюдают и на льду р. Чарыша, по которому камни везут до деревни Белой, а отсюда последние 33 версты везут горами до самой фабрики (Ивачев и Гуляев).

Насколько ужасно было состояние этой дороги, видно из интересных описаний директора фабрики Ивачева в 1898 г. В мае месяце большую часть дороги можно было сделать только верхом, а остальную в повозке со скоростью около 4 кил. в час.

Знаменитая Коргонская яшма в сущности не должна была бы именоваться этим именем: это силифицированный порфир различных красивых тонов, серо-фиолетовый, красно-бурый, фиолетовый. Разнообразие и мягкость тонов при большой способности принимать полировку делают из Коргонского порфира первоклассный поделочный материал. Величина глыб в каменоломне весьма значительна, но все же крупные монолиты уже обобраны и для получения новых надо было бы заложить ряд работ по очистке отвалов и осыпей.

2) Ревневская каменоломня открыта в 1789 г. в 50 килом. на юг от Колывани, с знаменитою зелено-волнистою и парчевою яшмами. Каменоломня расположена в более доступной местности, по р. Логовушке, на склоне горы Ревневой (Ревнюхи) на высоте свыше 600 метров.

«Ревневская каменоломня бывает тоже не всегда доступна для работ. Окруженная пихтовым лесом она в зимнее время до того сильно заносится снегом, что туда с трудом можно пробраться и то только на лыжах».

«Чтобы не перевозить каждый раз с каменоломни необходимые инструменты, тяжелые железные аншпуги, канаты, кузнечные принадлежности, железо, уголь и проч., там имеется постоянный караульщик, как и на Коргонской каменоломне».

«Путь от каменоломни к фабрике идет через несколько отрогов гор и глубокие долины, которые отделяются от Ревнюхи и окружающих ее возвышений. Из 30 (?) верст всего пути около 25 верст дорога идет лесом, в котором так же как и в ущельях зимою выпадает от 1 до 1/2 саж. снегу. Поэтому в зимнее время прямо из фабрики на каменоломню нет вовсе проезда и люди по необходимости пробираются туда только на лыжах. Все работы на каменоломне до сего времени производились летом и на месте нет никаких прочных устройств для помещения рабочих, кроме небольшой казармы и магазина. По местному

положению каменоломни и затруднительности пути от нее к фабрике все тяжеловесные вещи, изготовленные из Ревневской яшмы, обыкновенно грубо обделываются в летнее время на самой каменоломне и, уменьшенные по возможности этою обработкою в своем весе, перетаскиваются людьми на фабрику осенью, по первым выпавшим снегам. До какой меры затруднительна сия перевозка, Кабинет е. в. усмотреть изволит из того, что для перевозки грубо обделанного камня, из которого сделана 7-аршинная чаша и который весил в тогдашнем его виде с небольшим 1.000 пудов, задолжено было более 500 рабочих, кроме крестьян, которые наряжены были для расчистки дороги, устройства мостов и т. п.» (Архив б. Двора. Дело № 6; опись 411/1464; картон 5108; 1850 г.).

3) Гольцовская каменоломня — около одноименного рудника, в 50 кил. от Колывани на юго-запад: темно-голубая и светло-серая яшма.

4) По р. Палевой, левому притоку Белой Убы, в Ивановском белке; обычно носит название Риддерской яшмы: зеленовато-серая, струйчатая, с розовыми пятнами.

5) Салаирская ломка — около Салаирского рудника; красная яшма с черными и белыми жилами.

6) Особую ценность всего района Западного Алтая представляют зеленые авгитовые порфиры с большими зеленоватыми вкрапленниками полевого шпата. Они особенно распространены в верховьях Чарыша и по своему типу совершенно отвечают известным итальянским породам типа verde antico.

7) Очень разнообразны как в верховьях Чарыша, Бухтармы, так и особенно по р. Убе разнообразные и очень красивые кварцевые порфиры с большими вкрапленниками (дигексаэдрами) кварца. Особенно распространены по р. Большой Речке, правому притоку Убы.

Кроме этих «яшм» на восток от Бийска известно распространение яшмовидных кварцитовых сланцев весьма красивых и разнообразных типов (по р. Пашты, притоку Ищи и др.), которые в будущем будут иметь большое практическое значение.

II. Мраморы. Вторую группу поделочных и орнаментовочных материалов [1]) составляют мраморы, описание которых для Алтая заимствую из ненапечатанной работы Р. Россиенской.

[1]) В мою задачу не входит описание богатейших строительных и архитектурных материалов, которыми изобилует Алтай и часть которых попутно описана мною в главе о яшме (т. I 1922, стр. 309) и при описании порфира (т. I, 1922, стр. 372): к этим материалам в первую очередь относится ряд разнообразных кварцевых порфиров (ср. ваза около входа во дворец в Павловске), превосходный лабрадоровый порфирит, трудно

Мраморы добывались на Алтае исключительно для нужд Колыванской шлифовальной фабрики, где шли преимущественно для мелких поделок.

Шлифовальная фабрика, в виду затруднений по перевозке тяжелых глыб, преимущественно ограничивалась мраморами ближайших к ней мест и, потому, широко использовала месторождения по р. Локтевке, Белой, Черепанке, Воскресенке и другим ближайшим рекам. Месторождения мрамора, лежавшие вне этого района, напр., по Чарышу и Коргону, оставались совершенно нетронутыми, не говоря уже о тех совершенно исключительных богатствах мрамора, которые обнаруживаются в Салаире и Кузнецком Алатау. Так, для столов, подоконников, умывальников и т. д. могли бы быть использованы слоистые мраморы по Катуни, а для мелких поделок мелкозернистые сплошные сорта по Чумышу.

Наиболее важными месторождениями в ближайших от гранильной фабрики местах представляются следующие:

а) по р. Локтевке — Локтевский мрамор белый, серый, красный, черный. Здесь имеется целый ряд отдельных выходов, местами белоснежного, местами слабо просвечивающего мрамора, годного для поделок.

б) по р. Воскресенке, левом притоке Белой, впадающей в Локтевку, тонкослоистый мраморовидный известняк синевато-серый и темно-красный с кораллами. Обычно на фабрике он назывался Ручьевским и в виду близости месторождения (16 к.) являлся главным материалом для мраморных работ фабрики.

в) по р. Корбалихе — мраморовидный известняк для столов, серый, белый и красноватый с ископаемыми, ряд отдельных мест (на левом берегу около Петровского и Карамышевского рудников).

г) Гериховский рудник—в верховьях р. Золотухи, впадающей в Алей выше Локтевского завода (на Ю. З. от фабрики в Убо-Алейских горах),—для столов и подоконников красноватый известняк с окаменелостями.

д) по р. Черепанихе — правый приток Алея — коралловый известняк светло-серый и охряно-желтый.

е) Очень хорошо просвечивающий мрамор типа итальянского statuario из сел. Пустынки по р. Чарышу; здесь же наблюдаются красные сорта с белыми полосками.

отличимый от porphydo verde antico, и аналогичный красный порфир, сходный с античным египетским. Оба эти камня до открытия Шаньгина в 1786 году известны в России не были.

Как видно из приведенного описания, мы имеем дело на Алтае в областях, близко лежащих к Колыванской фабрике, не столько с настоящими кристаллическими мраморами, сколько с мраморовидными известняками с окаменелостями, ценность которых не может быть особенно высокой.

III. Кварц. Довольно ценными представляются для Алтая разновидности кварца:

а) Акимовский—зеленый кварц в 45 кил. на сев. от фабрики.

б) Зеленоватый Шрамовский кварц из окр. Риддерского рудника.

в) Розовый и дымчатый кварц Тигерецких Белков (см. ниже).

г) Белорецкий, из каменоломни в 32 кил. на ЮВ. от Колывани, недалеко от Белорецкого казачьего поселка. Сообщение с этой каменоломней весьма затруднительно даже в зимнюю пору, когда туда нельзя попасть даже верхом.

Этот выход цветного кварца красноватого и розоватого цвета, а также молочного, был открыт в 1807 году. Месторождение и свойства этого превосходного поделочного материала высоких технических качеств см. в главе т. I, 1922, стр. 243. Этот камень под именем «белоречита» был известен и за пределами России, широко пропагандируемый через фирмы Идара в Германии.

IV. Горный хрусталь и розовый кварц. Наконец, последнюю группу драгоценных и поделочных камней составляют минералы пегматитовых жил и, в первую очередь, знаменитых месторождений Тигерецких Белков.

Тигерецкие белки, расположенные в верховьях рр. Белой и Ини, уже издавна были известны своими драгоценными камнями. Склоны Белков покрыты густым лесом и только гребень обнажает гранитный массив, частью покрытый снегами с его россыпями и обвалами из гигантских камней. Наиболее удобная дорога ведет на знаменитую г. Иркутку (или «Рассыпная» или «С хрусталем») из ст. Андреевской по р. Загорной Амелихе, причем от подножья до россыпей с аквамаринами кил. 15—20. Среди диких гранитных россыпей на гранитных вершинах почти на высоте 2.000 метров разработано три пегматитовых жилы. Строение жил—симметричное, причем за зоной светлого гранита следует письменный гранит и крупные неделимые кварца и полевого шпата. Берилл, сопровождаемый турмалином и монацитом, принадлежит к более ранним образованиям, непосредственно залегая внутри полевого шпата или серого, дымчатого кварца или в виде небольших кристаллов или крупных неправильно образованных глыб. Преобладающий цвет берилла синевато-зеленый, переходящий в небесно-синий или желтоватый, реже восково-желтый или красноватый, весьма часто с зо-

нарной структурой. Более мелкие кристаллы имеют чисто зеленый цвет и могут иметь рыночную ценность, но очень редки; обычно берилл и аквамарин сильно трещиноваты, содержат много включений и неоднородны по окраске и, потому, не могут иметь большого рыночного значения, однако, большая величина кристаллов (до 1 метра длины) позволяет из них вырезать пепельницы и печатки довольно красивые, но тем не менее весьма хрупкие. Повидимому, больше внимания с практической точки зрения в жилах г. Рассыпной и Большого Тигерека Тигерецких Белков привлекает розовый кварц, встречающийся здесь в центральных частях жил глыбами до 1/2 — 1 метра величиной и известный еще Локтевской гранильной мельнице. Нежно-розовый тон с молочным опалесцирующим отливом, приятная прозрачность и возможность получать куски без трещин довольно больших размеров, заставляют считать его за ценный ограночный материал, но довольно быстрое выцветание и слишком слабый розовый тон сильно понижают его технические достоинства. В обеих местностях розовый кварц и берилл сопровождаются дымчатым кварцем, годным для поделок, а на горе Иркутке красивыми сортами письменного гранита.

Меньше значения в практическом отношении имеет второй гранитный район пегматитовых жил около живописного Колыванского озера. Здесь в многочисленных пегматитовых жилах можно отметить опалесцирующий кварц восточного берега и красивые сорта более мелких письменных гранитов, которые могли бы иметь некоторую поделочную ценность. В турмалиновой жиле Шапошникова, в 15 км. на ССВ от села Колыванского, Л. Крыжановский отмечал поделочные сорта кварца, частью чисто розового, частью фиолетово-розового тона.

Кроме вышеупомянутых двух районов пегматитов необходимо еще отметить распространение прозрачных и дымчатых кварцев в турмалиновой жиле Б. Тигерека, в русле Секизовки выше Саушек и в некорых других местах, но, повидимому, нигде они не заслуживают особого практического внимания.

Литература

(главнейшая, в хронологическом порядке).

1. H. Hermann. Porphyrarten a. Sibirien. Crell's chem. Annalen. 1790. II, 15 (черный и красный порфир Коргона).
2. Schangin. Neueste nord. Beiträge. 1793. II, 27—118.
3. Влангали. Геогностич. описание между р. Большою Белою и Инею. Горн. Журн. 1849. II, 270 (бериллы).
4. Котта. Горн. Журн. 1872. III, 532.

5. Чупин. Поиски цветных камней в Заиртышской степи. Зап. Зап.-Сиб. Отд. Геогр Общ. 1893. XVI.

6. (И. Гуляев и П. Ивачев). Колыванская шлифовальная фабрика. Барнаул. 1902.

7. Г. Петц. Труды Геол. Части Каб. е. в. VI. 1904, стр. 59, 69, 103, 159, 165, 387 (мраморы и яшмы Колыванского района).

8. С. Яковлев. Труды Геол. Части Каб. е. в. 1909. VIII, стр. 88, 106, 108, 109, 177 (яшма, мрамор).

9. И. Толмачев. Труды Геол. Части Каб. е. в. 1909, VII, стр. 782 (Кузнецкий Алатау).

10. П. Пилипенко. Минералогия Западного Алтая. 1915. Томск, 93, 94 (яшма), 421 (Белорецкий кварц), 81, 225, 417, 528 (минералы Тигерецкого Белка), 58 и след., 221 (Колыванские пегматиты).

11. Р. Россиенская. Мраморы Алтая (рукопись 1918 г.).

12. Из архива б. Кабинета е. в. Опись 315/476; дело 794/1340. 1883. Выписка о приисках цветных камней, открытых партией под распоряж. берггешворена Шангина в 1806—1808 в Енисейской и Томской губ., за чертою Колыванской заводской округи (длинная опись с характеристикою 273 образцов, но без точных мест нахождения).

13. Три оригинальные карты Шангина (хранящиеся в архиве Минер. Музея Академии), с указанием мест находок главнейших поделочных камней, открытых в 1786.

14. Л. Крыжановский. Предварит. отчет о командировке на Алтай летом 1921 (рукопись в Мин. Музее Акад. Наук—пегматиты озера Колыванского).

15. П. Драверт. Драгоценные камни Сибири. Сибирская Жизнь. 1923, стр. 200—201 (Горн. хрусталь и дымчатый кварц).

16. Интересные рукописные данные о коргонской каменоломне А. С. Митропольского (VI 1925 г.).

Восточные Саяны.

См. том I (1922), стр. 173 (лазурит), 198 (нефрит).

Восточная часть отрогов Саян, огибающих с юга Байкал и теряющихся далее в отрогах и цепях Яблоновых хребтов, представляет собой район, богатый цветными и поделочными камнями. Он не дает нам тех драгоценных минералов, которыми богаты пегматитовые жилы более восточных Яблоновых хребтов, и в противоположность Забайкалью лишен в значительной степени тех ценных пневматолитических тел, которые составляют богатство Адун-Чолонга и Борщовочного кряжа. Его богатства цветными камнями связаны с процессами контактного и метаморфического характера и главные его минералы—нефрит, лазурит, агальматолит и мрамор—являются продуктами сложных метаморфических процессов, в которых значительную роль играли, с одной стороны, роговообманковые породы, известняки и змеевики, а с другой, граниты с их аплитовыми и пегматитовыми внедрениями

Долиной р. Иркута эта область делится на две естественные части: западную—с нефритом, агальматолитом, мрамором и содалитом Тункинских Альп и восточную—с лазуритом, главколитом, мороксятом, агальматолитом, мрамором и в меньшей степени некоторыми минералами пегматитовых жил, как-то: солнечным камнем, письменным гранитом и, повидимому, амазонским камнем.

Весь этот район, замечательный по своему геологическому строению и по своим ископаемым богатствам (Алиберовский графит и друг.), уже давно привлек к себе внимание исследователей, и, начиная с иркутского учителя Щукина, перед нами проходит ряд крупнейших геологов и ученых, посвятивших себя изучению природы этого сурового и трудно доступного края: Лаксман, Алибер, Пермикин, Чекановский, Черский, Богданович, Ячевский, Куплетский и Лабунцов (1924) и друг.

1. Западная часть этой области занята бассейнами Оки, Белой и Китоя и представляет горную страну, сложенную из кристаллических сланцев с подчиненными им мраморами и змеевиками и прорезанных гранитами. В этой области лежит знаменитое Алиберовское месторо-

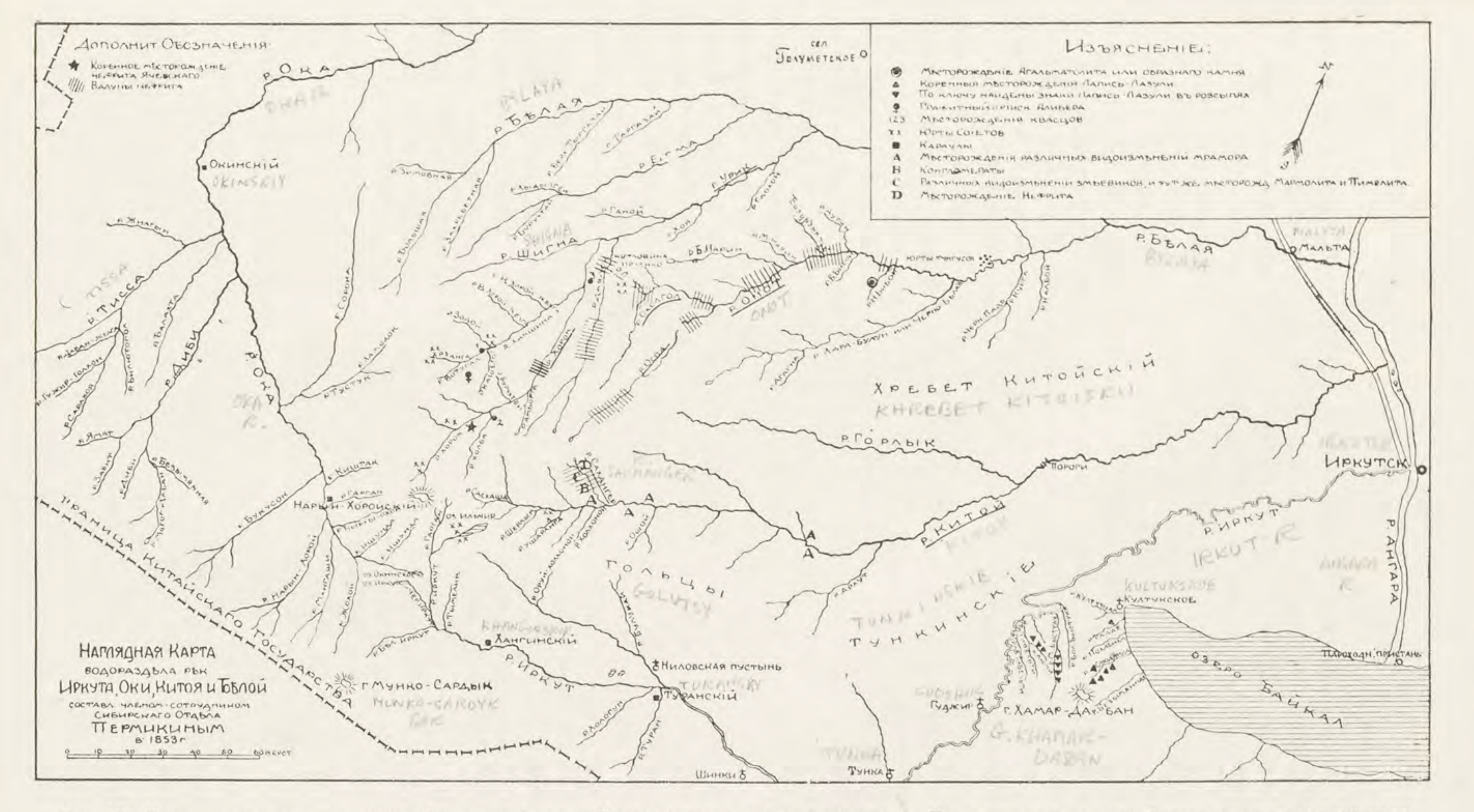


Рис. 12. Схематическая копия знаменитой наглядной карты Пермикина, снятая с оригинала. По данным его донесений нанесены штриховкой места находок валунов нефрита; звездочкой отмечено в верховьях Хорока коренное месторождение нефрита, согласно Л. Ячевскому.

ждение графита с его очень редким содалитом, вряд ли годным для вставок. Здесь же единственная в России область распространения нефрита как в коренных месторождениях, так и в голышах бурных рек.

Весьма многочисленны в этой области выходы ценных мраморов и поделочных камней, связанных с ним офиокальцита, змеевика, verde antico и других зеленых поделочных материалов. Главным районом распространения этих пород является водораздел между Сахангером и верховьями Оспы (Онота), около озера Сахангер, где были сделаны даже заявки на «яшму» красного, бурого, зеленого и серого цветов и где Пермикин отмечал крупнозернистые конгломераты редкой красоты.

Очень своеобразным и совершенно не подтвержденным является указание Алибера (1849 г.) на нахождение изумруда вместе с топазом в гранитной породе в окр. Тунки, на гольце, соседнем с Батогольским. Вряд ли, однако, это указание заслуживает доверия.

К сожалению, вся эта область Саян очень мало изучена и весьма мало доступна для практического использования, так как дикая тайга не позволяет итти гольцами, а бурное течение рек, стесненное местами отвесными скалами, не позволяет прокладывать дорог по берегам. Во всяком случае, этот район будет иметь хорошее будущее, если только будут проведены пути сообщения и если в первую очередь будет улучшена та тропа, которую проложил к Батаголу в пятидесятых годах Алибер[1]).

II. Восточная часть этой области принадлежит целиком Прибайкальскому амфитеатру и в противоположность первой—характеризуется обилием пегматитовых и аплитовых жил, образующих с известняками богатейшие месторождения мраморов с их контактными минералами. Прекрасным образцом этой крупнозернистой породы может служить нарядный вокзал на станции Слюдянке, Кругобайкальской железной дороги. Кроме мрамора, змеевика и других превосходных орнаментовочных и строительных материалов в этой области необходимо отметить лазурит, главколит, солнечный камень и прекрасный розовый кварц, причем я не говорю о тех минералогических ценных и красивых музейских штуфах мороксита, байкалита и слюды, которыми наделяют музеи всего мира знаменитые контакты р. Слюдянки и жилы пади Улунтуй.

В главе первого тома о лазурите мною был вкратце описан этот район с его богатствами, к тому же сравнительно более доступный, бла-

[1]) Интересно указание П. Драверта (Драгоцен. камни Сибири. Сиб. жизнь, 1933, стр. 198) на нахождение по р. Диби (Дыби), притоку Оки, окатышей оливина-хризолита желто-зеленого тона, большой прозрачности, величиной с горошину. Очевидно, они вымыты из базальтовых покровов.

годаря Круго-Байкальской ж. д. Хотя в настоящее время копи лазурита заброшены, тем не менее сами месторождения далеко нельзя считать исчерпанными, что можно видеть по обилию лазуритовых галек по нижнему течению рр. Слюдянки и Талой, где еще в последнее время местное население собирало их в выносах рек. Осмотр копей по Малой Быстрой А. Лабунцова в 1924 году обнаружил хорошее состояние их и возможность возобновления работ.

Очень мало изведанным и совершенно неиспользованным остается и богатое месторождение солнечного камня близ д. Уточкиной в долине Селенги, где массив Хамар-Дабана прорывается этой рекой ниже Верхнеудинска. В этом районе мы видим наиболее восточный выход мощных пегматитов всей этой области, и весьма вероятно, что более детальное изучение левых склонов долины р. Селенги даст много новых находок и в этой части Байкальского амфитеатра[1]).

Литература

См. литературу в первом томе (1922) при нефрите (стр. 209), лазурите (188) и солнечном камне (155).

Дополнительно надо отметить:

1. М. Фабрициус. Рукописный отчет о поездке в 1897 г. на нефритовое месторождение. Архив Геологич. и Мин. Музея Росс. Акад. Наук.
2. А. Н. Лабунцов. Отчет экспед. Росс. Акад. Наук за 1924 год (копи по Малой Быстрой и по Талой).
3. Б. Артемьев. Труды Центропромразведки. 1922. II, 217 (нефрит), 220 (лазурит), 231.
4. С. Оранский. Выписка Восточн. Сиб. Отд. Бюро Учета из рукописи по обработке архива с точными данными о всех заявках на нефрит и историей работ Верфеля.

---

[1]) До сих пор во всем этом районе отсутствовала непосредственная обработка камня: и нефрит, и лазурит собирались и через специальных агентов в Иркутске направлялись в Россию и в меньшем количестве в Китай. Мне неизвестно каких—либо попыток к обработке камня в этой области и только в 1915—1916 году было решено поставить на р. Похабихе мельницу для распиловки мрамора, перемола полевого шпата и т. п. Судьба этого начинания неизвестна, но по идее она заслуживает внимания и поддержки.

Забайкалье.

Огромная область Забайкалья, по своей территории больше Франции, является одним из исключительно богатых драгоценными камнями районов СССР, причем сейчас мы можем лишь в общих чертах судить о его богатствах, будучи лишены детальных исследований этой геологически неоднородной горной страны [1]).

В противоположность Уралу Забайкалье менее богато цветными камнями и породами поделочного или орнаментовочного характера, хотя именно в этом отношении мы может быть должны особенно считаться с недостатком его исследования; равным образом его отличие от Урала заключается в обилии основных миндалевидных пород, богатых теми разностями халцедона, агата и оникса, которые для Урала являются мало типичными и редкими. Однако, с другой стороны Забайкалье разделяет с Уралом богатство гранитных пегматитовых жил, тесно примыкая и сходясь по своей минерализации и по одному типу химических процессов с районом Мурзинки и Шайтанки, отличаясь, однако, от последних большим разнообразием и обилием тяжелых рудных элементов.

С геологической и геохимической точки зрения можно выделить в Забайкалье несколько районов: первый составляет продолжение Иркутского амфитеатра и является продолжением тех Саянских хребтов, которые огибают Байкал, постепенно ломаясь и изгибаясь в Яблоновом простирании. Этот район настолько тесно примыкает к Саянским месторождениям, что я коснулся его при характеристике Саян и Прибайкалья (такова область Хамардабана).

Второй район Селенгинской Даурии с его гранитными хребтами и базальтовыми покровами в грабенах — почти не дает указаний на драгоценные камни и лишь в своей западной части базальтовые породы обогащены миндалинами агата, халцедона, сердолика и т. д.

---

[1]) Все же моя задача облегчена появлением ряда работ, проливающих свет на интересный район: это работы М. Тетяева 1918 г. и П. Сущинского 1925 г. К последний работе приложена карточка месторождений и ряд детальных описаний. копей.

Весьма близкого петрографического типа районы севера Забайкальской области, на север от линии Сибирской ж. д. и от течения Онона-Шилки.

Эта область почти полная terra incognita в минералогическом отношении и только богатства агатами Еравинского озера давно уже привлекали к ней внимание, но все же до настоящего времени остаются загадкой.

Наиболее известным и получившим за свои минеральные богатства всемирную славу является четвертый район, лежащий на Ю.-В. от Онона и Шилки вплоть до течения Аргуни, Монгольской и Китайской границ. Тесно связанный с Яблоновым простиранием горных хребтов и герцинским течением минералообразовательных процессов, этот район конечно не обрывается у нашей административной границы с Монголией, но уходит в область верховий Онона и Керуэлена, части Гобийской пустыни и продолжается до Урги с ее пегматитовыми жилами. Весьма вероятно, что в верховьях упомянутых рек, там где происходит наложение системы Саянских складок на идущую с Ю.-З. систему Яблонового (Байкальского) простирания, будут открыты еще новые месторождения пневматолитического типа, связанные с глубинными дислокациями и гранитными интрузиями (см. об этом в главе о драгоценных камнях Монголии стр. 344).

Этот четвертый участок Забайкалья и должен для нас явиться предметом более детального описания.

Более детальный обзор камней Забайкалья важен для нас тем более, что для него можно наметить беспримерное богатство имеющими промышленное значение камнями. По обилию их и по разнообразию Нерчинский край единогласно отводится всеми исследователями на первое место, может быть не только на территории Союза. Если принять во внимания, что занятая месторождениями ценных камней площадь Нерчинского края превышает по пространству всю ту часть Уральского хребта, где были находимы «самоцветы», то становится понятным то значение, которое может получить названный край в мировой добыче камней, если разработка минеральных его богатств попадет в солидные руки и будет обставлена помощью науки и капитала. К тому же сведения, до сих пор собранные о находившихся в крае минералах, — еще не последнее слово: широко поставленные исследования могут значительно расширить список полезных ископаемых, находящихся в крае, а список этот без того весьма обширен [1]).

---

[1]) Совершенно особый интерес всей полосы, которую я условно называю Ургинско-Охотской, заключается в ее рудной минерализации, тесно связанной с той же гранитной интрузией; таковы соединения W, U, Mo, As, Bi, Pb, Ag и Zn. Этим создается в иных случаях возможность комплексной добычи самоцветов и рудных соединений.

Действительно для Забайкалья мы должны отметить следующие драгоценные и цветные камни:

Аквамарин: берилл, бесцветный, золотистый; берилл розовый — воробьевит.

Топаз голубой и золотистый, полихромный.

Турмалин полихромный, малиновый, зеленый.

Горный хрусталь, аметист, дымчатый кварц.

Кварц розовый.

Халцедон, агат, сердолик, оникс, моховик, кахолонг, опал, полуопал, гелиотроп, празем, плазма.

Яшма, лидийский камень.

Письменный гранит, амазонит, лунный камень, вулканическое стекло (кулибинит).

Исландский шпат, мраморы, мраморный оникс, известковый капельник.

Плавиковый шпат разных тонов и очень чистых разностей.

Порфиры, роговики, граниты, вулканические брекчии, змеевик.

Если исключить из этого списка мраморы со связанными с ними углекислыми минералами и кристаллические горные породы, то все остальные минералы совершенно ясно распадутся на две больших группы — минералы пегматитовых жил и минералы заполнений пустот в миндалевидных породах. Богатство и разнообразие минеральных тел второй группы составляет главные отличие от месторождений Урала где, как выше отмечено, агаты и халцедоны, если и встречаются, то в совершенно иных генетических условиях.

Первая группа собственно драгоценных камней, приуроченная к гранитным интрузиям, как будет описано ниже, носит двоякий характер, и благодаря обилию пневматолитических агентов, настоящие глубинные пегматиты переходят в Ю.-В. части в пневматолиты типа грейзенов. Что же касается до второго генетического типа, то он носит обычный характер основных миндалевидных базальтов или мелафиров, но, к сожалению, изучен весьма мало.

Поразительное богатство страны камнями при малой ее изученности наводит на необходимость создания здесь крупной, правильно организованной добычи, и нельзя не согласиться с неизвестным автором книги о камнях Нерчинского края, аписанной в 1912 г. с большим знанием местных условий: — «При описанных условиях нельзя не пожелать, чтобы русские предприниматели обратили внимание на те богатства, которые еще таят в себе недра Нерчинского края. Мировой рынок все больше и больше чувствует стеснение в добыче драгоценных камней; давно известные месторождения камней постепенно

истощаются; Урал надолго обречен на положение сокровищницы с затерянным от нее ключом; — как раз подходящий момент для того, чтобы выступить со своими рессурсами, в качестве новых поставщиков драгоценностей, молодым, еще неиспользованным странам. Еще немного времени и, несомненно, дело кончится тем, чем обычно кончается в России подобное положение. Привлеченный постройкой сначала Сибирской, а теперь Амурской ж.-д. иностранный капитал не может проглядеть богатств, лежащих как раз там, где сходятся обе эти великие магистрали, и с добычею драгоценных камней призойдет то же самое, что на наших глазах происходит с золотопромышленностью в Сибири: хозяевами положения и в этой области сделаются иностранцы» (1912) [1]).

Несомненно, что будущее Забайкальских драгоценных камней обеспечено, не только благодаря богатствам, таящимся в самих недрах, но и благодаря счастливым условиям их залегания и большой доступности. В сущности месторождение Адун-Чолонг и большинство копей Борщовочного кряжа отстоят всего лишь в немногих десятках килом. от ж.-д. с оборудованными станциями и богатыми поселками золотоносных областей и в этом отношении несравнимы с гораздо труднее достижимыми месторождениями Мурзинки на Среднем Урале или яшмовыми областями на Южном. Почти полное отсутствие лесного покрова в районах Юго-Востока с одной стороны, лесистая, но зато гористая область Борщовочного кряжа тоже представляют свои преимущества перед Уралом, первая — благодаря легкости проведения новых шурфов, вторая — благодаря возможности нахождения коренных выходов и отсутствия тех болотистых низин, которые покрывают огромные пространства восточного склона Урала.

Оба наших богатых района долгое время разделяли, однако, ряд общих дефектов, тормозивших дело разведки и эксплоатации: прежде всего это те трудные правовые и экономические условия, в которые в прежнее время была поставлена эта промышленность, а во вторых — слабое геологическое и геохимическое обследование обеих областей, далеко пока недостаточное, чтобы дать хотя бы руководящие идеи и наведения поисковым партиям. Если первая причина сейчас отпала, то вторая сохраняется в силе, ожидая новых исследований всех двух тысяч километров полосы, от Урги на юге до Охотского побережья на севере.

---

[1]) Эти слова, написанные в 1912 г., к счастью сейчас не оправдываются; с весны 1925 года трестом „Русские Самоцветы“ положено начало эксплоатации Шерловой Горы, с целью одновременного использования всего сочетания полезных ископаемых: самоцветов, абразионного материала и руд мышьяка, висмута, золота и вольфрама.

Исторический очерк открытия, изучения и использования драгоценных камней Забайкалья.

Мы имеем весьма мало исторических сведений об открытии знаменитых камней в Ю.-В. Забайкалье и, потому, нам приходится ограничиться лишь немногими данными. Открыты были камни в районе Адун-Чолонга в начале XVIII века, причем официальное их открытие приходится относить к концу 1723 или началу 1724 г., так как нам известен указ Берг-коллегии от 22-го декабря 1724 г. о проверке открытия Нерчинским жителем Гурковым драгоценных камней, и о выдаче ему награды в пять рублей. Но, конечно, это лишь официальный вариант открытия; действительность должна была быть иная.

Уже первые исследователи в XVIII веке находили в большом числе ямы, выкопанные туземным населением с целью добычи камней. Эти ямы и разрезы обычно были неглубокими и в разработку поступали лишь верхние слои там, где гранитные жилы, содержащие в себе гнезда драгоценных камней, подвергались разрушению и легко поддавались разламыванию самыми примитивными орудиями. Изредка применялся в качестве разрушающего средства огонь, причем этим варварским способом разрушалась не только содержащая камни порода, но и сами кристаллы, из которых многие приходили в полную негодность. Обычно же добыча производилась лишь с помощью кирки и лопаты.

Сведений об этих разработках не сохранилось; места их могут быть прослежены лишь по оставшимся отвалам, но судя по рассказам местных жителей и по обилию осколков камней и ценных кристаллов в старых отвалах, можно думать, что даже самые простые и поверхностные работы давали во многих случаях богатую добычу.

С постепенным заселением края русскими поселенцами работы хищников из туземцев все более и более сокращались и отодвигались в местности более пустынные и расположенные за русской границей. Русское же население, непривычное к горному промыслу, мало интересовалось самоцветами, тем более, что и сбыт их, вследствие отсутствия путей сообщения и отдаленности края от населенных центров, был совершенно необеспечен.

Во всяком случае уже во второй половине XVIII века, повидимому, начиная с 1766 г., в районе Адун-Чолонга и Шерловой горы велись уже весьма серьезные работы, которые посещались заезжими учеными: Georgi в 1775, Pallas'ом в 1773, и Patrin'ом в 1785 годах. В то время здесь были известны не только аквамарины (шерлы), но и тяжеловесы, причем из записок управителя Нерчинскими заводами (1762 — 1769 г.) А. Карамышева мы видим, что не только велись

здесь работы, но что умели хорошо различать разные сорта камней [1]): «В 414 в. от Нерчинского завода, против самого Чиндантского караула, в кряже Одон-Челон лежит гора, называемая по тунгузски Тут-Халтуй. Гора сия, вероятно, была отменной величины, но от сильного землетрясения или по другой причине обрушилась [2]). Она состоит из перемешанных мелких, прозрачных кварцевых кристаллов, связанных песчаным камнем, в котором иногда встречается и колчедан; также из разбитых щеток дымчатых топазов, тяжеловесов, слепленных затверделою глиною аквамариновых кристаллов, аквамариновых щеток, утвержденных на кварцевом основании»... Далее Карамышев писал: «Кроме цветных прозрачных камней, добываемых в горе Тут-Халтуй, реки Шилка, Аргун, Онон и многие другие выбрасывают значительное количество бледноцветных сердоликов, по горам находят также множество гладких, струистых белых и синих халцедонов, кахалонгов и сардониксов; близ Нерчинского завода на известковой горе есть черный агат с желтыми жилочками: в берегах же реки Зерентуя — темножелтоватый с красными проростами».

Повидимому, первое время известна была почти исключительно часть Адун-Чолонского хребта, которую мы теперь называем Шерловой, причем более южные месторождения Кукусеркена и особенно Борщовочные были открыты гораздо позднее (около 1835 г.).

До 1788 г. работы велись хищнически, без всяких разрешений, и частично заводскими чиновниками, присылавшимися Иркутским горным управлением, но велись крайне беспорядочно, при чем выхватывались лучшие части; в 1788 г. северная часть Адун-Чолонга перешла в ведение горных заводов: тогда же впервые она была официально названа Шерловой. Под руководством заводских инженеров начался блестящий период добыч, продолжавшийся до 1815 — 1820 гг., когда добыча камня была совершенно заброшена. Мы имеем сведения, что в 1796 г. было добыто годных к огранке аквамаринов свыше чем 5 пуд.; однако, самыми богатыми добычами были добычи 1810 и 1819 гг., когда было найдено свыше 11 пуд. берилла.

В рукописи Лосева 1819 г. (хранящейся в Минералогическом Музее Академии), я нахожу такое интересное описание этих мест: «Шерловая гора — составляет кряж, знаемый под именем Адунчелонский, что значит табунам подобные каменья, которые наполнили оные. Сии горы составляют собою особую дачу, принадлежащую Нерчинской горной экспедиции, которая состоит внутри второй дачи, принятой во владение Хоринскими 11 родов бурятами, взамен уступленных

[1]) См. Сибирский Вестник. 1821. XVI, 86 — 88, 409 — 411.

[2]) Интересно, что эту же идею высказывал и Hermann в 1791 г.

ими под новые поселения земель, обмежевана в 1816 г. сентября 4-го дня. Вся площадь ее содержит 9950 десят. 1050 квадр. сажень. Во время межевания я видел 8 рудокопов при унтершихтмейстере. Они с июня до октября ежегодно, с 1777 г. производят горокопие шпрфованием и штольнями, выламывают аквамарины, бериллы и другие дорогие каменья на изделии в Высочайший Кабинет потребные».

Работы в это время велись без крепей, путем закладки больших шурфов, глубиной не более 6 метр. с небольшими боковыми ходами (ортами). Уже к 1829 г., когда составлялось первое точное описание Кулибина, все эти работы завалились и некоторые места представляли сплошь изрытые, как бы вспаханные участки, благодаря чему один из них и получил название «пашни».

Повидимому, к концу этого периода крупнейших добыч относится и открытые других копей более южной части Адун-Чолонга и Кукусеркена, но точных сведений об этом мы не имеем.

Начиная с 30-х годов прошлого столетия правительством начали снаряжаться в Забайкальский край «поисковые партии», главной задачей которых было отыскание золота, но также и «цветных камней» и в некоторых «Отчетах» этих партий, публиковавшихся в Горном Журнале, можно найти частью отрывочные сведения о местонахождении цветных камней. С 50-х годов прошлого столетия, посылка этих «цветных партий» в Забайкальский край прекратилась, так как с этого времени поисковые работы стали вестись партиями Екатеринбургской Гранильной фабрики.

С тех пор вплоть до новейшего времени шла изредка случайно, без какого либо правильного плана, добыча цветных камней на Шерловой горе. Оставаясь в ведении земель Кабинета, отдельные участки сдавались на тех или иных условиях тем или иным лицам, которые хищнически вырабатывали какую-либо часть выходов и потом бросали. Несколько более правильное ведение работ началось с 1912 года, когда Шерловая гора была сдана Иркутскому купцу Поднебесных за 10 тыс. рублей в год. Последний, хотя лично ничего не понимал в эксплоатации, тем не менее вел осмысленно и более серьезно горные работы, пользуясь дешевыми китайскими рабочими и некоторым научным руководством проф. П. Сушинского. В результате его работ, а также работ читинского ювелира Зубрицкого в последние годы 1912—1915 было добыто весьма значительное количество бериллов, поступавших главным образом на Екатеринбургский рынок.

Гораздо короче и менее богата фактами история открытия другого района драгоценных камней Борщовочного кряжа. Только около 1830 г. крестьянин искатель и промышленник Кривоносов открыл

первые бериллы в «Нижнеурульгинских горах», т. е. по р. Урульге, но до 1835 г. хранил это в секрете. Лишь к концу 30-х годов, о чем свидетельствует в своих рукописных заметках 1852 г. Пермикин, начались усиленные поиски, которые привели к богатейшим открытиям и находкам знаменитых топазов: так в 1839 г. крестьянин Сверкунов нашел два огромных кристалла «в утесе стоящем при вершине правой Пешковой с левой стороны». В 1847 г. по поручению Екатеринбургской гранильной фабрики в Борщовочном кряже вел работы известный Портнягин, открывший в Савватеевской копи огромные розовые турмалины весом в 8 — 10 фунтов, а в Соктуйском кряже «тяжеловесы желтого цвета с полевошпатовыми и раухтопазовыми кристаллами». Вплоть до конца 50 годов добывались в разных местах Борщовочного кряжа топазы, густо-зеленые аквамарины и цветные турмалины, причем первоначальное открытие их в горах по течению Урульги (или неверное обозначение — Урулюнги) привело к общему наименованию камней Урульгинскими. Одновременно с этим на короткий срок вновь оживилась работа в Кукусеркене, но уже к 60-м годам, главные месторождения «оказались сверху исчерпанными» и работа почти прекратилась.

Вот как описывает работы этого периода неизвестный автор книги о драгоценных камнях Нерчинского округа (1912):

«Отдельные промышленники из местного населения, в одиночку и очень редко небольшими партиями, взялись за разработку известных по старым ямам месторождений камней, а иногда и новых жил, выходы которых на поверхность были известны по внешним признакам. Хотя подобного рода работы, предпринятые людьми, не имеющими никакого понятия ни о геологическом строении местности, ни об условиях залегания камнесодержащих пород, велись, можно сказать, ощупью с теми же примитивными средствами и орудиями, как сотни лет назад, и не могли обещать серьезных результатов, тем не менее они имеют крупное значение в истории развития местной камнедобывающей промышленности. Во первых, они доказали на опыте богатство края ценными и заслуживающими разработки минералами, доставив если не для торговли, то во всяком случае для музеев и в особенности для музея Горного Института в Петербурге, первоклассные по качеству образцы кристаллов, и, во вторых, эти работы сыграли роль разведок для последующих предпринимателей, в настоящее время имеющих уже в результатах описанных работ твердые опорные пункты для выбора местностей и отдельных мест, пригодных для промышленной эксплоатации».

В небольших количествах кое-где топазы еще добывались в начале XX столетия, но очень случайно, главным образом, в районе Пешковой и лишь добыча цветных турмалинов в 1908 — 1912 гг. несколько ожи-

вилась, благодаря организации компании, в которую входили, повидимому, иностранные капиталисты, а ближайшее участие принимал ювелир Зубрицкий из Читы. Эта компания за несколько десятков рублей взяла в аренду месторождение полихромного турмалина у дер. Савватеевой, добыла довольно значительное количество его и розового воробьевита, но потом по неизвестным мне причинам распалась (в год она платила казакам 25 р. аренды).

Наконец, третий район добычи камней, который нас интересует, район Аргуни и связанных с ней базальтовых пород — дает нам еще меньше фактов для суждения об истории их открытия и эксплоатации. По всей вероятности, местное население, особенно китайцы уже давно собирали красивые гальки и голыши сердоликов и яшм и, судя по описаниям старых путешественников Штраленберга, Георги и Палласа, в XVII веке об этих камнях говорили, как об уже давно известных. В 1717 г. зеленая яшма, выше Нерчинского завода по Аргуни, обратила на себя внимание и официальных кругов, и князь Гагарин переслал через Нерчинск, Иркутск и Тобольск Петру ряд образцов, частью пошедших на украшение конских уборов, частью пересланных в Нюрнберг для гравировки. Однако, хрупкость этой яшмы и незначительная величина ее обломков заставила вскоре отказаться от более широкого его применения, и большое число пудов, согласно сообщению Бейера (около 1745 г.), осталось лежать в Тобольске.

К сожалению, ни в периоды усиленных эксплоатаций, ни позднее не делалось попыток более систематических поисков голубых халцедонов и красных сердоликов этой области. Обычно эти камни собирались после половодья бурятами, монголами и китайцами и по большей части сбывались в Китай; никаких правильных добыч и разведок здесь не было, и весьма вероятно, что такое собирание красивых камней в этом районе Гоби коренится еще в весьма отдаленных веках истории этих областей.

Так складывалась история эксплоатации и открытия драгоценных и цветных камней Забайкалья. Еще более случайно, чем на Урале, где всетаки все дело добычи одно время объединялось в руках Екатеринбургской гранильной фабрики, еще большими скачками шло развитие, не связываемое ни постоянным рынком, ни постоянными интересами. Лишь в начале 1800-х годов при Екатерининском заводе создалась небольшая шлифовальная мастерская, в которой мальчики немного гранили камни и готовили столешницы и небольшие изделия из местных пород. Но это начинание очень скоро замерло. Не могли держать на более высоком уровне добычу и читинские ювелиры, которые при отсут-

ствии достаточного местного спроса и при неналаженных торговых сношениях с Китаем, Японией и Америкой не могли играть никакой роли. Таким образом все дело, лишенное определенных заинтересованных в нем кругов, влачило жалкое существование и огромные богатства или хищнически растаскивались или просто оставались в земле, заваленные беспорядочными грудами пустой породы. «Золотопромышленность оказалась более доступной и более посильной для мелких работ и давала в результате материал, обеспеченный сбытом по твердой цене, тогда как сбыт драгоценных камней носил чисто случайный характер, чем и отвлекла любителей легкой наживы в иную область».

«Лишь проведение Великой Сибирской железной дороги снова несколько оживило эту отрасль горного промысла. Появились скупщики камней, появился спрос на станциях со стороны проезжей публики, и «искатели» вновь заработали. Однако же, работа их происходила уже в других условиях. Прежнего простора уже не было, край заселился, а искать пустующие, никем незанятые земли для добычи камней не хватало в большинстве случаев средств. К тому же свобода добычи камней оказалась сильно стесненной. Весь Нерчинский округ и все его ископаемые состояли в собственности бывш. Кабинета, который по заселении края и по развитии в нем промышленной жизни получил больше фактической возможности не допускать самовольной разработки месторождений; входить же в договорные отношения с Кабинетом из за мелких отводов было не под силу мелким предпринимателям: нельзя было из-за отводов в 200 — 300 саж. тратиться на поездки в Управление Округов и выполнять всю ту сложную цепь формальностей, которой требует отвод участка под разработку по договору.

Добыча стала незаконной, тайной. Создавшиеся условия совершенно не благоприятствовали мелкой кустарной разработке минеральных богатств и, если представляли какие-либо выгоды, то только для крупных капиталистических предприятий. Тем не менее, богатство края камнями сказалось и при наличности указанных препятствий; сибирские камни проникли на рынок, заменив и дополнив собою ассортимент сократившихся в количестве уральских камней».

Не лучше обстояло до самого последнего времени и **с научным изучением** этих месторождений и лишь, начиная с 1914 г., экспедиции П. Сущинского и его помощников, а также вольфрамитовые работы и исследования М. М. Тетяева стали проливать свет на природу и распространение пород с драгоценными камнями.

Первым точным описанием мы обязаны Patrin'у, который в 1785 г. посетил Шерлову гору и впервые дал блестящее по точности

и полноте описание ее минералов. Однако, более детальные геологические изыскания как самого района, так и месторождений начались лишь в 1828 г. и вплоть до 1855 г. на страницах Горного Журнала стали появляться статьи огромного значения для нас Таскина, Соколовского, Кулибина и особенно единственная в своем роде по полноте сводка В. Титова (1855). Снаряжавшиеся в середине прошлого столетия так называемые «цветные партии» для добычи драгоценных камней значительно расширили наши сведения об этих месторождениях и дали возможность, благодаря преимущественно дешевому труду каторжан, добыть многие хорошие экземпляры.

В архиве Екатеринбургской Гранильной фабрики мною найдено весьма интересное дело о результатах добыч Портнягина с его цветной партией в 1847—1848 году. Хотя составленная им карта не сохранилась, но его детальное описание месторождений является очень интересным и заслуживает полного внимания (Арх. Е. Г. ф. 1850. Дело № 65).

Третий период научных обследований связан с геологическими изысканиями по линии строившейся Сибирской дороги, произведенными рядом геологов Комитета.

Драгоценных камней в своих трудах названные исследователи касаются лишь вскользь, поскольку их месторождения сами, так сказать, бросались в глаза. Тем не менее, обработанные в 1895—1910 г.г. результаты трудов экспедиций Геологического Комитета весьма ценны для будущих деятелей по добыче драгоценных камней. Ими впервые дается для многих местностей обстоятельный очерк геологического строения и, так как обычно скопления драгоценных камней заключаются в жилах писменного гранита, то содержащиеся в названных трудах указания на многочисленные выходы жил подобного рода могут служить непосредственным указанием к избранию мест для детальных разведок.

Но конечно, эти работы, положившие начало геологическому исследованию края и сведенные в общей геологической карте Анерта, не касались самих минералогических богатств и тех геохимических условий, при которых эти минералы образовались; но и в этом направлении последние годы принесли много ценного материала, опередив по своей детальности и точности минералогическое описание Мурзинки. Начало исследованиям этого четвертого периода было положено изысканиями Минералогического Музея Академии Наук.

С одной стороны, исследования велись здесь Радиевой экспедицией (К. К. Матвеев), изучавшей монацитовые россыпи юго-восточных склонов Борщовочного хребта (в долине Унды). Эти исследования при-

вели его к посещению и сбору материала в главной части хребта, причем одновременно с этим им по поручению и на средства Комиссии Сырья Комитета Военно-Технической Помощи в 1916 г. изучались жилы с лепидолитом как у Завитинской, так и дер. Савватеевой. Хотя собранный им материал еще не обработан и неопубликован, тем не менее он дал ряд весьма ценных сведений о самих пегматитах и о распределении в них монацита, урановых соединений и т. д.

Одновременно с этим, начиная с 1914 г., начались детальные исследования П. Сущинского и М. Тетяева в юго-восточной части района. Хотя эти изыскания были вызваны необходимостью изучить вольфрамитовые месторождения, тем не менее тесная связь последних с гранитными интрузиями и типичными пегматитами заставила обоих исследователей обратить внимание на самые месторождения драгоценных камней. Впервые произведеные Сущинским точные петрографические съемки и ряд предварительных отчетов с ясностью намечают серьезность и планомерность начатых работ.

Как указано к этому же периоду относятся и работы Тетяева, составившего довольно полную сводку и впервые давшего геохимическое описание всей области.

Нельзя, однако, при характеристике исследований последней эпохи не упомянуть имени случайно убитого в 1919 г. инженера Сергея Дмитриевича Кузнецова, который явился одним из пионеров изучения всего этого края, и, если мы знаем мало его печатных работ, то тем не менее собранный им огромный научный материал и накопленные сведения являлись толчком для целого ряда исследований вышепоименованных лиц. Может быть его перу принадлежит анонимная книжка, выпущенная в Петрограде в 1912 г. под заглавием «Очерк месторождений драгоценных камней в Нерчинском крае», с прекрасной схематической картой месторождений. Книга в первой части дает общий очерк условий добычи камней и тех мероприятий, которые должны вести к их подъему, а во второй пересказывает книгу Титова 1855 г.

Книга составлена несомненно большим знатоком горных условий Нерчинского округа, но уже сейчас является библиографической редкостью, так как была выпущена лишь в количестве 500 экземпляров.

Наконец, в 1925 году вышла прекрасная сводная работа П. Сущинского, дающая полное освещение района Шерловой горы и прилегающих к ней месторождений: сводка эта, однако, является лишь подготовительной к той большой минералого-петрографической монографии, которую автор готовит к печати.

Эксплоатация копей.

Эксплоатация месторождений Забайкалья, как видно из предыдущего, складывалась неправильно и до войны носила весьма хаотический характер. Одни месторождения, как, напр., Ургучанское, находились на казачьих землях и могли работаться по договорам с казачьими обществами. Эти договоры вели к хищнической эксплоатации месторождений и нередко заключение их сопровождалось обильными возлияниями, в результате коих ямы переходили в руки предпринимателей за бесценок (25 р. в год за Ургучанское месторождение). Попытки ставить добычу делались и Уральскими фирмами (Л. Крыжановским, В. Липиным) и местными деятелями, среди которых приходится отметить читинского ювелира Зубрицкого и хранителя Читинского Музея Толмачева.

Еще в 1894 г. была попытка частного лица Переломова взять на себя эксплоатацию некоторых месторождений драгоценных камней, лежавших на землях Кабинета, однако Начальник округа Нестеров счел допущение частных лиц неудобным, так как по его мнению частным лицам едва ли удастся на месте устроить гранильную фабрику, а сбыт камней на-сторону убыточен для Кабинета (?). В 1905 г. студент-путеец Нахман просил разрешить ему производить разведку и добычу камней по пади Нарын-Кундуй в Кукусеркене, на что Кабинет согласился, но отметил необходимость войти в соглашение с кочевыми инородцами, во владении которых состоят участки. Это добавление, повторявшееся и в других ответах Кабинета, показывает, что Кабинет чувствовал сложность земельных отношений в районе Адун-Чолонга и учитывал, что ряд районов, «самовольно захваченных кочующими инородцами», не может эксплоатироваться без их согласия.

В мае 1902 г. министром двора разрешено было Екатеринбургскому купцу Липину произвести разведки в годичный срок месторождений цветных и полудрагоценных камней: 1) на склонах Борщовского хребта по речке Урульге, реке Пешковой и по рекам Каменке, Семеновой и Киберевой; 2) по правым притокам и отпадкам р. Шилки близ поселка Савватеевского и по системе р. Куренги и 3) по р. Аргуни между Средней и Нижней Борзями. В Ноябре 1904 г. срок разведок был продлен Липину до конца 1905 г., но с условием выбрать для разведок лишь один из упомянутых районов, причем два другие должны были поступить в полное распоряжение Кабинета. К сожалению, мне известен выбор района Липиным, но, насколько можно судить по полученным лично от него сведениям, ему никаких работ произвести не удалось.

Под влиянием энергичной деятельности упомянутого выше Зубрицкого в 1906—1910 гг. основалось общество для разработки цветных камней Забайкалья—«Первое Забайкальское Горнопромышленное Товарищество»; однако, деятельность Товарищества не оказалась удачною [1]). Эти же лица частично брали отводы и на землях б. Кабинета, которые, в противоположность казачьим, сдавались по строго выработанным контрактам более крупным предпринимателям. Договоры с Кабинетом заключались значительно более свободно, чем на Урале с поссесионерами, причем обычно выговаривались льготные условия разведки и предварительного исследования.

Из крупных предпринимателей в этом направлении надо отметить Иркутского купца Поднебесных, работавшего не без успеха несколько лет (1913—1915) на Шерловой горе. В 1910 г. светлые аквамарины с успехом продавались в Германию по цене 350—450 р. за фунт (т. е. приблизительно по 1 р. за грамм), тогда как добыча стоила всего лишь 100 рублей.

Начиная с 1915 г. совершенно новое условие внесено было в дело добычи аквамаринов работами над вольфрамитом. Шерлова гора стала привлекать не «шерлами», а черною рудою, шедшею до сих пор в отвал, и в связи с этим встала задача согласовать интересы этих двух горных разработок. Начавшаяся с конца 1916 г. хозяйственная разруха совершенно разрушила и то и другое дело, и только весной 1925 года это дело начинает возрождаться в руках треста «Русские Самоцветы».

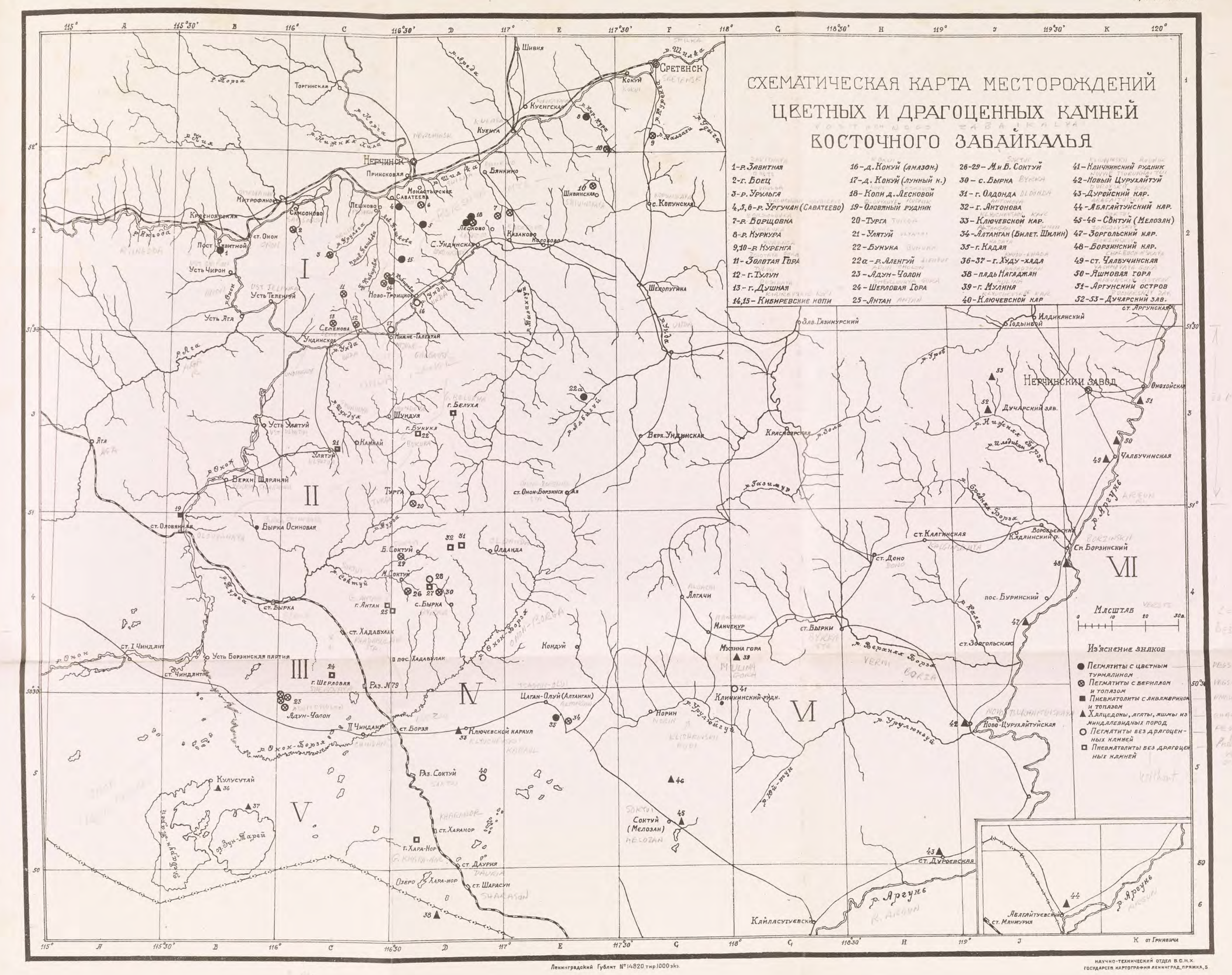
Несомненно, однако, что будущее драгоценных камней Забайкалья обеспечено и что его камни сыграют еще на мировом рынке значительную роль.

Пути собщения.

Пути сообщения в районе юго-восточного Забайкалья в общем недурны и большинство главнейших месторождений легко достижимо от

---

[1]) Во главе общества стоял Н. Бадмаев, пытавшийся всеми способами через Двор получить от Кабинета разрешение производить поиски без ограничения территории, обещав с своей стороны десятую часть чистой прибыли Кабинету. Позднее им были указаны более точно районы, причем в архивных донесениях отмечается, что в некоторых из этих районов сделаны были открытия новых месторождений драгоценных камней: „в Читинском округе—в бассейне речки Дарасун, впадающей в речку Тура, в бассейне речки Улунгуй; в Нерчинском округе—в бассейне речки Акима, впадающей в реку Нерча, в бассейне речки Урульга, впадающей в реку Шилку; в Акшинском округе—в бассейне речки Кыра до впадения в нее речки Бирира (не смешивать эту эту речку с Кырой и Карай), в бассейне речки Билира (она же Былыра), в бассейнах речек Ульясатуй (она же Ульятуй) и Халзан (она же Халзанай), впадающих в реку Онон, и в бассейне речки Урей"... 16 июня 1906 г. (архив б. Двора. Опись № 601, 2618, дело 418, картон № 6984).


СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЦВЕТНЫХ И ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ
ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ
1-р. Завитная
2-г. Боец
3-р. Урульга
4,5,6-р. Ургучан (Саватеево)
7-р. Борщовка
8-р. Куркура
9,10-р. Куренга
11-Золотая Гора
12-г. Тулун
13-г. Душная
14,15-Кибиревские копи
16-д. Кокуй (амазон.)
17-д. Кокуй (лунный к.)
18-Копи д. Лесковой
19-Оловяный рудник
20-Турга
21-Улятуй
22-Бунука
22а-р. Аленгуй
23-Адун-Чолон
24-Шерловая Гора
25-Антан
26-29-М. и Б. Сонтуй
30-с. Бырка
31-г. Олдонда
32-г. Антонова
33-Ключевской кар.
34-Алтанган (Билет. Шилин)
35-г. Кадая
36-37-г. Худу-хяда
38-падь Нагаджан
39-г. Мулиня
40-Ключевской кар
41-Кличкинский рудник
42-Новый Цурухайтуй
43-Дуройский кар.
44-Абагайтуйский кар.
45-46-Сонтуй (Мелозан)
47-Зоргольский кар.
48-Борзинский кар.
49-ст. Чалбучинская
50-Яшмовая гора
51-Аргунский остров
52-53-Дучарский зав.
Масштаб
0 10 20 30в.
Из'яснение знаков
Пегматиты с цветным турмалином
Пегматиты с бериллом и топазом
Пневматолиты с аквамарином и топазом
Халцедоны, агаты, яшмы из миндалевидных пород
Пегматиты без драгоценных камней
Пневматолиты без драгоценных камней
Нерчинск
Сретенск
Нерчинский завод
Шерловая Гора
Адун-Чолон
I
II
III
IV
V
VI
VII
от Гринвича
Ленинградский Гублит № 14820 тир. 1000 экз.
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В.С.Н.Х.
ГОСУДАРСТВ. КАРТОГРАФИЯ ЛЕНИНГРАД, ПРЯЖКА, 5

станций железных дорог. Северо-западный кряж—Борщовочный—обычно посещается из двух центров: или со станции Приисковая (б. ст. Нерчинск) около города Нерчинска или же из богатого поселения Новотроицких Промыслов на р. Унде, легко достижимых по прекрасной дороге из Нерчинска (около 55 км.). Из Нерчинска после переправы на пароме через Шилку легко достигается дер. Савватеева, около которой и расположен ряд копей, частью в непосредственной близости, частью в верховьях падей, покрытых лесом, но легко достижимых верхом горными тропами. Другая часть месторождений, приуроченных по преимуществу к гребню Борщовочного кряжа, легко достижима из широкой долиной Унды по отлогим безлесным южным склонам из Новотроицкой или дер. Семеновой.

Второй район Адун-Чолонского и Соктуйского хребтов легко достигается от железной дороги, перерезающей его пополам, причем в обе стороны, километров на 60, тянутся различные месторождения: на юге они лежат в степи и к ним очень легко проникнуть прекрасными полевыми дорогами: на севере они затеряны в глухой и бездорожной тайге, и многие из них, как напр., копи в вершинах р. Аленгуя, для достижения требуют настоящего экспедиционного порядка. Однако, главная масса самых богатых мест настолько близко примыкает к району ст. Хадабулак-Борзи, что обычно внимание и исследователей и промышленников ограничивается этим районом.

Легко достижим степными дорогами и третий район Алтанганского хребта и долины Урулюнгуя с ее притоками. К сожалению, этот район обычно мало посещается, и мы о нем почти никаких сведений не имеем.

Наиболее сложным и трудно доступным является посещение и изучение столь же мало исследованного четвертого района: течения Аргуни с ее левыми притоками, на протяжении свыше 300 верст представляющих большой интерес по своим поделочным камням. Отправными пунктами для обзора этого района могут служить ст. Манчжурья Забайкальской жел. дор. и Нерчинский завод, причем сообщение между названными пунктами может быть частью сделано в повозке, частью верхом.

Физико-географический и геологический очерк.

С физико-географической точки зрения область распадается на два района, отделенных друг от друга линией, идущей приблизительно от Оловянного рудника на запад к Цурухайтую на Аргуни (на востоке).

Область, лежащая к югу от этой линии, «примыкая к обширной степной области Нерчинской Даурии, представляет голую всхолмленную степь с карликовой растительностью, клочками появляющейся на зате-

ненных частях впадин и возвышенностей. К северу, к верховьям рек Турги и Борзи, начинает появляться, обычно на северных склонах гор, лесная растительность, которая около северной границы района принимает преобладающее значение, придавая иногда местности типичный таежный характер».

«С точки зрения рельефа местность эта представляет собою типичное сглаженное плоскогорье, расчлененное на отдельные гребни, увалы и вершины позднейшим размывом водных артерий. Плоскогорье это в южной части опоясывает пониженную замкнутую котловину Тарейских озер с мягким, почти не расчлененным рельефом и с многочисленными замкнутыми озерами, большею частью солеными, и широкими сухими долинами, нередко без стока» (Тетяев).

Вся область, лежащая на север от линии, носит совершенно иной характер, резко отличаясь от предыдущей не только характером растительности, но и общим колоритом, населением и укладом жизни. В противоположность степным картинам с верблюдами и стадами животных монгольской степи, со всеми чертами нагорной Монголии, северная часть по своему типу приближается к более угрюмому ландшафту Витимских и Прибайкальских нагорий с более расчлененным рельефом, узкими падями и обильной тайгой, густо покрывающей северные склоны. Эта картина нарушается более приветливой широкой долиной Унды в ее нижнем течении, но в общем она выдерживается для всего Борщовочного и Соктуйского кряжей, покрытых лиственным, отчасти хвойным лесом.

Главные речные долины, равно как протяжение гребней и хребтов в общем следует Яблоновому (Байкальскому) простиранию, с ЮЗ на СВ и вся геологическая карта, равно как расположение самих месторождений и копей следует этому основному для области тектоническому направлению, группируясь по тем отдельным хребтам, кои были более определенно намечены Гедройцем. Геология области весьма запутана и интересна, но, к сожалению, исследования, связанные с изысканиями по линии Сибирской жел. дор., были недостаточно детальны, чтобы раскрыть всю сложность геологической и петрографической картины, а последующие частичные исследования Сущинского и Тетяева и мои могли лишь дополнять детали.

Главный интерес всей области составляют гранитные массивы, тесными и непосредственными переходами связанные с гранито-гнейсами и кристаллической свитой. Такие кряжи, как, например, Борщовочный или часть Адун-Челонского, определенно построены по типу гранитных массивов, иньецированных в осадочные породы (может быть палеозойского возраста) и превративших их в сплошную свиту гранито-гнейсов,

слюдистых сланцев, роговиковых сланцев, роговообманково-салитовых пород, мраморов и т. д. Обычно сами граниты выходят по гребням хребтов в виде отдельных скал, «грив», или целых карнизов. Связанные с глубиной гранитной интрузией пегматиты и пневматолиты прорезают своими процессами как сами материнские гранитные породы, так и ближайшие контакты окружающих кристаллических сланцев. Нередко эти пегматиты выступают в виде столбов или дейк, и в районе Клички, благодаря блеску дымчатого кварца, получили название «Чудские свечи».

Вторую группу пород, имеющих для нас значение, составляют базальты, весьма распространенные как на юго-востоке, так и по всему течению Аргуни.

Большая часть котловины Торей, верховий Урулюнгуя и левобережья верхнего Онона-Борзи состоят из мощных покровов базальтов. Правда, что Тетяев совершенно справедливо отмечает слишком большое увлечение эффузивной фацией на старых картах, тем не менее несомненно большое значение этих пород, частью в виде самостоятельных лакколитов, частью в виде новейших интрузий и покровов.

Тектонически район почти не изучен, но в схеме мы здесь имеем складчатую систему Яблонового (Байкальского) простирания с интрузией порфиров и базальтов по зонам опускания или синклиналям, аналогично строению Селенгинской Даурии.

Общая характеристика месторождений.

Все месторождения цветных и драгоценных камней района приурочиваются, с одной стороны, к гранитам, со связанными с ними пегматитами и пневматолитическими процессами, с другой, к базальтам, как носителям жеод и миндалин халцедонов, агатов и т. п.

Первая группа минеральных образований с генетической точки зрения, подобно месторождениям Урала, распадается на три типа [1]):

1) тип настоящих гранитных пегматитов (Урульга, собственно Адун-Чолонг, Куку-Сыркен);
2) тип контактных пневматолитическях пегматитов с полихромным турмалином и литиевыми соединениями (Савватеево);
3) тип пневматолитических образований типа грейзена с переходами в пневматолиты с рудными жилами тяжелых металлов (Шерлова гора, Оловянный рудник).

[1]) Интересно, отсутствие здесь наиболее глубинного типа пегматитов с Nb, Ta, Ce, Th, U, которые весьма удачно отнесены акад. Вернадским к Прибайкальскому типу. Впрочем, как будто бы, этот тип появляется на юге, в районе Урги.

Все эти типы довольно обособлены и являются носителями особенных, им только свойственных минеральных тел. Так первый характеризуется желтым бериллом, золотистым или голубоватым топазом, густым дымчатым кварцем; второй — розовым бериллом-воробьевитом, литиевой слюдой, полихромным турмалином, апатитом и отсутствием топаза; наконец, — для третьего характерно обилие некрасивого топаза, светло-голубого аквамарина и соединений вольфрама, урана и олова и плавикового шпата. По отношению к материнской породе эти три типа тоже различны: первый непосредственно связан с материнским гранитом и часто переходит в него через миаролитическую стадию; второй — по преимуществу приурочен к границам гранитного массива и несомненно частично обязан воздействию окружающих пород (контактный эндоморфизм); наконец, третий тип может быть пространственно обособлен от очага гранитной интрузии и в виде кварцевых оруденелых жил проникать в окружающие породы, но может путем пневматолиза и вторичного воздействия на гранитную породу давать в ней самой начало тем своеобразным образованиям, которые на Шерловой горе являются под именем «кварцеватой породы» носительницею аквамарина и вольфрамита.

С геохимической точки зрения эти три типа характеризуются следующими элементами:

1. Be, F, (в меньшей степени Ce, Th, P и U).
2. Li, Cs, Be, Ca, Mg (соединений фтора мало).
3. Be, F, W, Sn, U, Bi, As, (Fe, Mn), Mo, Au.

Парагенетически все три типа переходят друг в друга, причем первый тип незаметно переходит в чисто магматические выделения самого гранита (иногда через аплитовую зону), образующего скопления монацита и темных составных частей.

Последовательность образования минералов в общем сильно варьирует и, как обычно в пегматитах, время образования минералов тесно переплетается между собою. Детали строения жил и последовательность генераций будут мною даны ниже при описании отдельных месторождений.

Вторая группа минеральных образований тесно связана с основными эруптивными породами или россыпями, получающимися при выветривании последних. Особую группу составляют кислые эффузивные породы с кулибинитом и красивой дучарской брекчией. Генетически выполнение миндалин эффузивных пород не представляет никаких особенностей и характеризуется обычным парагенезисом, хотя, надо сказать, изучено очень плохо.

Отдельные месторождения Забайкалья группируются в несколько районов.

A.

I. Борщовочный или Правошилкинский хребет с месторождениями по гребню чисто пегматитового типа и на обоих склонах — типа контактного.

II. Ундинско-Газимурский хребет (между Ундой и Тургой) — по преимуществу с пневматолитами, бедными цветными камнями, но очень мало изученный.

III. С ним на севере сливается Онон-Борзинская гряда с горами: Куку-Сыркен—Адун-Чолонг, Шерлова гора, Соктуй, Турга и район Аленгуя, т.-е. тот хребет, который было предложено называть именем Эрмана.

Сюда относится главное число месторождений типичных гранитных пегматитов к юго-западной части и пневматолитов — в восточной.

IV. Алтанганский хребет с типичными пегматитами, отдаляет котловины Тарейскую и Урулюнгуйскую с их базальтовыми покровами.

Далее на юго-восток следует еще один гранито-гнейсовый хребет (Урулюнгуе-Аргунский), не дающий нам пока никаких указаний на гранитные пегматиты.

B.

Между последними хребтами в их понижениях мы встречаемся с покровами базальтов, намечающих собою новые районы камней уже другого происхождения.

V. Тарейская котловина.

VI. Район Урулюнгуйской котловины и бассейна верхнего Урулюнгуя.

VII. Течение Аргуни, от государственной границы до Нерчинского завода и несколько ниже последнего.

C.

Совершенно особняком от этих областей стоят районы:

VIII. Акшинской крепости.

IX. Еравинского озера (в 150 к. па С.-З. от Читы около старого тракта Чита—Верхнеудинск).

X. Утеса Полосатик на Шилке.

Первые восемь районов мною ниже описываются детально, что же касается до IX и X, то о них сведения помещены в первом томе при

описании халцедона и агата (1922, стр. 273). Наконец, в заключение, мною дается краткий общий обзор цветных камней и поделочных пород Забайкалья, основанный преимущественно на данных П. П. Сущинского.

Описание отдельных месторождений Забайкалья.

I. Район Борщовочного Кряжа.

К этому району принадлежит очень большое количество почти неразведанных и малоизвестных месторождений. Последние исследования К. К. Матвеева коснулись этих месторождений, но до сих пор его материал не обработан, а полевые отчеты не изданы. Поэтому нам почти исключительно приходится пользоваться материалом описаний 1855 г. Титова, правда особенно полных и правдивых, так как они были составлены на основании посещения только что ведшихся работ.

«В гранитах Правошилкинского кряжа, между Шилкою и Ундою, так же как в Кукусыркенских и Адун-Чолонских, проходят жилы письменного гранита, заключающие гнезда цветных камней, при одинаковых с предыдущими условиях и почти с одинаковыми спутниками. Даже направление жил письменного гранита большею частью и в Правошилкинском кряже с юго-запада на северо-восток с небольшими изменениями в немногих местах. Это направление служит причиною выхода здесь главных жил на северные покати гор вообще, а не на южные. Жилы и гнезда разбросаны на протяжении более 100 верст: они находятся между Шилкою и Ундою, ширина кряжа между ними от 30 до 35 верст; промышленники с Шилки заходят в горы разломами речек, идущих с северных покатей кряжа, а промышленники с берегов Унды, переваливая через хребет. Последний путь считается удобнее, особенно из селений Семенова и Новотроицкой слободы, лежащих против средины приисков, хотя все дороги верховые. Кроме того, как первые открытия цветных камней в Борщовочном кряже сделаны преимущественно жителями селений, расположенных по речке Урульге, и первые пути были пробиты из этих селений, особенно из Пешковой или Саватеевой от Щилки, то и самые прииски многими промышленниками доселе называются Урульгинскими, Пешковскими или Савватеевскими».

Р. Завитная (1, на карте В 2) [1].

Самый западный пункт Борщовочного кряжа с пегматитами известен нам на левом берегу Онона у сел. Завитинского (в 10 к. от ст. Онон).

[1]) Обозначения относятся к соответственным квадратам карты в приложении № 9 к настоящему тому.

Здесь в верховьях р. Завитной в 1500 м. от устья на левом берегу пади Слюдянки, слева вливающейся в р. Правую Завитную, известны старинные ямы на оловянный камень. Еще сейчас на половине склона видна крутая пегматитовая жила с розовым лепидолитом и полихромным турмалином (преимущественно зеленым). Повидимому, эта жила не единична, а с ней одинаковы жилы по гребням водоразделов между падями Левиной и Зимовейкой, Зимовейкой и Каменной.

Гора Боец (2, на карте С2)

Титов пишет об этом районе:

«В горе Боец, находящейся от деревни Самсоновой к юго-западу в 4 килом., лежащей по правую сторону реки Шилки у речки Конги, добывался бледно-зеленый аквамарин и бледно-желтый тяжеловес в жилах письменного гранита, идущих в мелко-зернистом граните с полевым шпатом, светло-желтоватым кварцем, слюдою и шерлом. Месторождение незначительное и не вполне разведанное».

Позднейших сведений не имеется и вряд ли указание заслуживает интереса.

Месторождения по р. Урульге и у дер. Пешковой (3, на карте С2).

Надо иметь в виду, что в Забайкалье известно несколько речек с этим наименованием, но только одна из них заслуживает внимания, как носительница драгоценных золотистых и красно-желтых топазов— впадающая в Шилку справа, немного выше р. Ургучана, недалеко от дер. Пешковой [1]).

Надо, однако, отметить, что слава Урульги во многих отношениях мифическая, и, если именно с ней связывают богатство драгоценных камней Борщовочного кряжа, то только потому, что первые находки камней в конце тридцатых годов XIX столетия были сделаны именно здесь, и выходцы с р. Урульги и из дер. Пешковой распространили это открытие и на другие месторождения как северного, так и южного склонов кряжа.

Сама р. Урульга «распадается на две вершины и ниже дер. Пешковой сходится с р. Пешковой, тоже состоящей из двух вершин, из коих одна (правая [2]) в верховьях отделяется большой стеной пегматита с топазами от текущей на юг р. Кибиревой».

---

[1]) Особенно смешивают с Урульгой, левым притоком Ингоды, около одноименной станции.

[2]) В данном случае не следует забывать восточно-сибирское обозначение: правый и левый по движению от устья к верховью.

Верховья р. Урульги очень мало изучены, состоят из светлых аплитовых гранитов, пегматитов и роговообманковых пород, частично прорезанных кварцевыми жилами. Точное положение ям первых находок неизвестно, но, повидимому, выработки здесь были незначительны.

Больше сведений мы имеем в верховьях р. Пешковой, где и приходится, повидимому, искать первоисточник «Урульгинских топазов». О них см. ниже при описании Кибиревских месторождений, как лежащих на самом гребне Борщовочного хребта.

На карте условно поставлен значок в месте, богатом пегматитами и дававшем, повидимому, драгоценные камни.

Р. Ургучан (4, 5, 6 на карте D2).

Впадает в Шилку немного ниже р. Урульги, недалеко от казачьей дер. Савватеевой. Главное месторождение находится на горе Ургучан, километрах в трех к юго-западу от деревни и в 6 километрах от устья реки Ургучана, на левой стороне его (на карте 4). Ближайшая железнодорожная линия у станции Приисковая (Нерчинск), откуда до месторождения около 16 килом. по хорошей дороге.

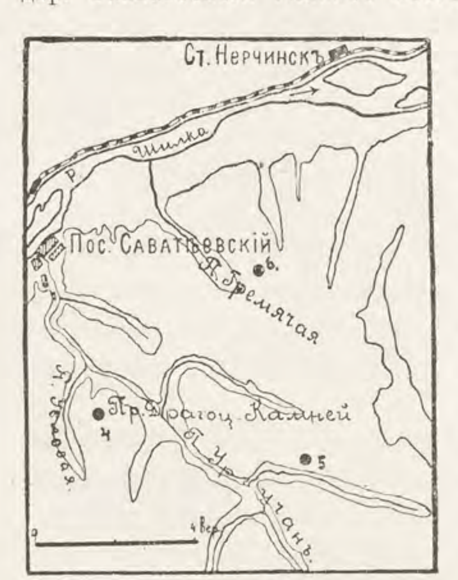


Рис. 13. Месторождение турмалина близ дер. Савватеевой (Сущинский. 1914).

Здесь на склоне горы с сороковых годов особенно в 1907 и 1908 гг. происходила добыча драгоценных камней, главным образом зеленого, малинового и бледно-розового турмалинов, а позднее и воробьевита, заключенных в лепидолит, образующий скоплений в биотитовых гнейсах. Ургучанская жила заключена в гнейсогранитной толще, занимающей центральную часть хребта. Она окаймляется полосою слюдяного гранулита с подчиненною залежью малаколитовой породы. Разработка имеет довольно большие размеры—около 30 метр. в поперечнике и заложена в скоплении желтовато-белого пегматита, состоящего из полевого шпата, бесцветного кварца и немногочисленной черной слюды, местами встречающейся, однако, пластинками до 8 сант. длиной. Этот пегматит богат черным турмалином. В этой выработке целый ряд небольших «ям», где добывались, как выражаются местные рабочие, «гнезда» цветных камней. Обыкновенно признаками «гнезда» служат кристаллы горного хрусталя

или дымчатого кварца и вместе с ними идет обыкновенно розовый и полихромный турмалин, который, как можно видеть на собранных образцах, вростает в кварц. Тут же появляются щетки желтоватого альбита. Обыкновенно «гнездо» сопровождается в большом количестве фиолетовым лепидолитом, в который также вростает розовый турмалин. Что касается до бледно-розового прозрачного воробьевита, то он обыкновенно вростает как в белый полевой шпат, так и в фиолетовую лепидолитовую породу. Помимо перечисленных минералов в пегматите попадается довольно часто желтовато-красный гранат и в виде небольших кристаллов голубоватый и бесцветный апатит, весьма сходный по внешности с воробьевитом.

Разработка цветных камней Ургучана велась различными лицами: инж. Радиновичем, Точильцевым, ювелиром Зубрицким из Читы, крест. Савватеевым из поселка Савватеева и другими, но в настоящее время месторождение заброшено, хотя может иметь практическое значение как в смысле добычи цветных камней, так и в качестве источника для добычи лития.

Второе месторождение в долине р. Ургучан лежит значительно выше на левом распадке, высоко на крутом лесистом склоне хребта, в 10 килом. от дер. Савватеевой. Около старой шахты и ряда ям мне удалось найти великолепные пегматиты типа Мурзинки и обломки розового турмалина (на карте 5).

Наконец, третье месторождение известно в виде небольших разведок на правом берегу р. Гремячей (на карте 6), где в сером кварце, вблизи от пегматитовой жилы, был встречен Сущинским кристалл мутного желтого берилла.

Верховья р. Ургучан почти сходятся с верховьями р. Змеевки и недалеко от Лесковских месторождений розовых турмалинов (см. ниже стр. 301).

Р. Борщовка, р. Куенга и Куренга (восточная часть Борщовочного кряжа).

Между дер. Бянкиной и Колобовой, на самой вершине хребта или перевала из долины р. Борщовки, Гедройц встретил крупнозернистые пегматиты с красивым ортоклазом, мусковитом, альмандином, турмалином и редким бериллом (7, на карте D 2 и E 2), ср. мест. № 18. Еще далее на восток цветные камни отмечались в 40 килом. ниже села Бянкина, против ст. Кокертай, в Куркуринском утесе, по реке того же имени, в 4 кил. от Шилки (8, на карте E 1) зеленый турмалин и бледно-зеленый аквамарин. Далее по р. Куренге во многих местах из-

вестны пегматитовые жилы, продолжающиеся далеко на восток вплоть до Газимурского хребта. Однако, весь этот район очень мало изучен и нуждается не только в детальном исследовании, но хотя бы в кратком посещении минералогами.

На карте, кроме значка 7 и 8, мною поставлено два знака 9 (на карте F 1) и 10 (на карте E 1), заимствованных из карты неизвестного автора 1912 г. Один (9) на Куренге отвечает многочисленным указаниям, другой (10)—гадателен, хотя Гедройц отмечает здесь пегматиты с топазом и зеленым турмалином у утеса Стеклянка в 12 верст от сел. Шивинской.

Копи у дер. Семеновой (11, 12, 13 на карте C 2).

Наиболее западные месторождения южных склонов лежат близ дер. Семеновой, килом. в 13 к северу от дер. Семеновой, в верховьях пади Семеновой, впадающей в р. Унду. Главные ямы расположены на «Золотой горе» (на карте значок 11), представляющей собою хребет, тянущийся в направлении СВ и покрытый смешанным лесом. Выработки, лежащие в крупнозернистом пегматите, состоящем из белого полевого шпата, серого кварца и белой слюды, заложены по одному и тому же направлению, приблизительно СВ 50°, что заставляет предположить, что одна и та же пегматитовая жила тянется здесь в указаннам направлении. Местами пегматит имеет структуру еврейского камня. Изредка попадаются обломки зеленоватого аквамарина, который здесь добывался вместе с топазом (последний, по данным Портнягина, редко). По словам местных стариков здесь были главным образом находки дымчатого кварца, отправлявшегося в Монголию. Имеется яма на горе «Стрелка», в которой выработка, идущая в направлении СВ 20°, заложенная в белом пегматите, показывает приблизительно те же соотношения.

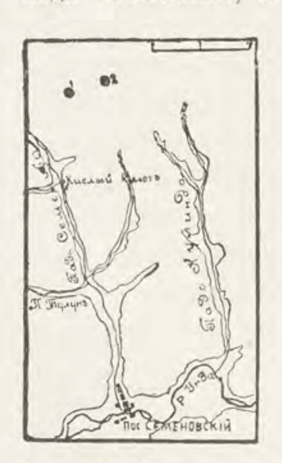


Рис. 14. Копи близ дер. Семеновой (П. Сущинский. 1914).

Далее в этом районе следуют: гора Тулун (на карте значок 12), в 2 километрах от Семеновой, с прекрасным топазом, найденным здесь в 1853 г., и Душная гора (на карте зн. 13), в 6—7 килом. на юго-запад от Семеновой горы, с бледно-зеленым аквамарином, дымчатым кварцем и обычными топазами пегматитовых жил. Ориентировка значков 12 и 13 на карте несколько гадательна, так как точных данных у меня нет.

Кибиревские месторождения (см. выше р. Урульгу).

Кибирева впадает в Унду около Ново-Троицких промыслов и представляет собою горную речку, загроможденную валунами гранита, частью в обрывистых берегах. Ее вершина сходится с вершиною р. Правой Пешковой, текущей по северному склону Борщовочного хребта, причем между ними остается гребень с крупнозернистым пегматитом. Этот хребет тянется далее на юго-запад к вершинам р. Семеновой, с их месторождением аквамарина, а на восток простирается далеко вплоть до вершины р. Козаковой. Этот водораздел между р. Кибиревой и р. Пешковой носит название Кибиревской горы, и тот приток Пешковой, который стекает с него на северном склоне, тоже часто именуется р. Кибиревой, но в отличие от притока Унды — Большой Кибиревой.

Знаменитые Кибиревские ямы были открыты в сороковых годах прошлого столетия, причем для 1850 г. мы имеем подробное описание работ. В это время, по данным Кованько, работалась кварцевая жила, проходившая в пегматите с серым полевым шпатом, зернами граната, обильным турмалином розового, малинового и зеленого цветов. Однако, главною целью работ была добыча топазов, достигавших здесь огромных размеров. Жила была вырыта по простиранию метр. на 50, но в глубину, при бесхозяйственном ведении работ, не доходили далее 6 метр. (14 на карте С 2).

По самому гребню около тропы из селения Пешковой в Ново-Троицкую станицу к левой вершине речки Левой Кибиревой, или правой от Шилки, отделяется от главного кряжа Черемуховая гора или Дорогой Утес, с обеих сторон разрушенный и покрывающий крупными обломками оба склона горы на значительное пространство; на вершине ее удержалась гранитная стена до 17 метр. вышины и до 10 метр. ширины, идущая по направлению с юга на север; эту стену в трех местах прорезывают тонкие жилы письменного гранита, вертикально, с юго-запада на северо-восток, заключавшие гнезда топаза и аквамарина [1]).

Параллельно Утесу и в виду его, в 1 килом. на восток, отделяясь ложбиною и речкою Кибиревою, тянется Кибиревская гора по направлению на север; а на северо-восток, в 1 килом. — Дормахинский Утес (без топаза, но с аквамарином), за которым в полуверсте

---

[1]) Портнягин в своем донесении 1847 г. говорит (Архив Екатер. гран. фабр. 1850. Дело № 65): „в юго-восточной стороне сей горы в утесе в $3^1/_2$ саж. от россыпи найдено было богатейшее гнездо тяжеловесов, из коих два есть единственные в свете по величине кристаллы“.

небольшая Сухолесная гора (топаз, берилл, черный шерл, дымчатый кварц, обросший густым малиновым аметистом). На продолжении Кибиревой горы к северу, килом. в $1^1/_2$, Обусинская гора, отделенная от первой ложбиною; от Обусинской почти к югу в 2 килом — Стрелка, а от нее к северо-востоку в 6 или 7 килом. — Солонечная.

В этой группе месторождений замечательнее всех Кибиревская гора в правой вершине речки левой Кибиревой, идущая с юга на север по длине до 3 килом. Она просечена почти с вершины горы до основания одним разрезом, длиною до 100 метр., шириною до 2 и глубиною до 3 метр., с подземными выработками, которыми преследовалась жила, простиравшаяся с юго-юго-запада на северо-северо-восток; работы углубились к северу во внутренность горы до 6 и 8 метр. Из множества выработок, расположенных в несколько ярусов, видно, что в этой жиле было значительное число гнезд, заключавших винно-желтый, белый и бесцветный топаз с кристаллическим полевым шпатом, дымчатым кварцем, черным шерлом, слюдою, бурым непрозрачным гранатом, темно-голубым кварцем и бледно-зеленым аквамарином (по данным Портнягина, последний вовсе не встречался). По обе стороны главного разреза несколько шурфов, разрезов и разносов доказывают параллельность жил.

В Обусинской горе разработки незначительные, до 8 метр. глубины, большею частью у основания горы. Жила письменного гранита шла с юго-юго-запада на северо-северо-восток, мощностью до 75 сант., длиною до 30 метр. и содержала бесцветный топаз, соломенный берилл, дымчатый кварц, буроватый гранат и черный шерл. В Стрелке — тяжеловес с полевым шпатом, дымчатый кварц и черный шерл. Совершенно особняком стоит последнее месторождение — Солнечная гора, где наблюдаются черный, зеленый и малиновый шерл, бесцветный аквамарин, бледно-желтый топаз, дымчатый кварц и полевой шпат, не столько в коренных месторождениях, сколько в россыпях. Это последнее месторождение по типу приближается к Ургучанскому, в противоположность другим характеризуясь полихромным турмалином.

Кроме Кибиревских месторождений, около самого села Ново-Троицкого (16, на карте *D* 2), на левом берегу Унды (у дер. Какуй и Галгатай) известны выходы амазонита, а на правом берегу хорошее месторождение лунного камня (17, на карте *C* 2) [1].

---

[1]) Портнягин в своем донесении от 1847 г. говорит еще о горе Нижней, по левой стороне реки того же имени, к северо-западу от Ново-Троицкого села в 7 кил. (аквамарин, мелкие кристаллы бесцветного топаза).

Дер. Лескова (8 и 7, на карте *D* 2 и *E* 2).

Близ дер. Лесковой, находящейся километрах в 6 на северо-запад от Казаковского золотого прииска, известны месторождения Борковской горы, Вороньей горы и Стрелки, находящихся на южном склоне Борщовочного кряжа.

Борковская гора, в 3 кил. от Лесковой, заключает коренные месторождения камней в таком же утесе, окруженном россыпями как и Дорогой, а выше его, в полукилометре, — в россыпях. Здесь были найдены: дымчатый зеленый турмалин, в небольших кристаллах, довольно прозрачный; бесцветный топаз; бесцветный, бледно-зеленый и розоватый аквамарин с черным шерлом, слюдою, полевым шпатом и дымчатым кварцем. Жилы письменного гранита имели здесь простирание с юго-юго-запада на северо-северо-восток.

Воронья гора, в 2 килом. от Борковской на северо-восток и в 4 килом. от дер. Лесковой на север, заключает два коренных месторождения в небольших круглых утесах, расположенных по вершине горы, метр. в 80 один от другого. Здесь добывались розово-малиновый шерл лучистый, пластинчатый (?) и кристаллами; черный шерл, облитый светло-зеленым турмалином; топаз белый, бесцветный и розовато-желтый; непрозрачный аквамарин бледно-зеленый и голубоватый; бурый непрозрачный гранат, дымчатый кварц, альбит, полевой шпат, лепидолит, слюда. Оба месторождения замечательны по величине и простиранию жил; чистых и правильных кристаллов здесь найдено было очень мало.

Стрелка (на карте 7), километрах в 6 на север от Вороньей горы, разрабатывалась очень недолго и ничем особенно не может быть отмечена.

Оловянный рудник (18, на карте *B* 3 — 4).

В типичном пневматолите Первоначального прииска отмечался среди лепидолита, оловянного камня, вольфрамита, арсенопирита и плавика — берилл и топаз. Качество их было весьма невысокое и встречались они лишь спорадически. Известен аквамарин и в Боговом утесе на левом берегу Онона выше поселка; сравнение оловяннокаменных жил Первоначального прииска с жилами вольфрамитовых месторождений заставляет признать, что по своему характеру, жильному выполнению и минеральному составу те и другие жилы весьма сходны. Для драгоценного камня эти жилы ничего не дали и вряд ли представят интерес и в будущем.

II. Ундинско-Газимурский хребет.

Турга (20, на карте *D* 3).

На юг от сел. Турги в 1—2 километрах на склоне горы наблюдается пегматитовые жилы с красивым голубовато-зеленым амазонским камнем.

Район Турги изучен очень мало, между тем, повидимому, заслуживает большого внимания, и я, поэтому, привожу дословную выписку из письма С. Д. Кузнецова по этому вопросу (1915 г.). «Широкая долина Турги заливом входит в горы, лишенные леса: степной характер местности здесь еще сохраняется. Преобладающая горная порода сланцы, от изобилия которых, вероятно, и зависит степной характрер при—Ононских степей. По левую сторону долины, против середины селения, поднимается изрытый массив Кадаи. Северный склон его направлен к долине Турги, а южный в какую-то тоже широкую падь, приток Кулинды, которая, в свою очередь, слева впадает в Тургу. Я обошел Кадаю с западной и частью с южной стороны, причем встретил следующие породы. У северо-западного склона, у подошвы, развит среднезернистый белый мрамор, местами заключающий в изобилии зеленоватый тремолит. Выше по склону горы видны глыбы желтого гранита, а затем в сером граните пологая жила пегматита со старинными выработками. В навале из выработок попадаются в большом количестве альбитовые инкрустации на кристаллах ортоклаза, сростки альбита очень схожие с кочнами цветной капусты, микроклиновые кристаллы с слабым голубоватым оттенком (амазонит), кристаллы горного хрусталя, причем одна щетка их, наросшая на кристалле микроклина с взаимно перпендикулярными кристаллами кварца, очень напомнила мне красивую щетку, обратившую наше внимание в Нерчинске, в связи с исследованием Ферсмана[1]. Подвигаясь отсюда на юг, я достиг невысокого перевала из Турги в Кулинду; перевал сложен из глинистого сланца, который при приближении к гранитному контакту, становится плотным — приобретает характер горнфельза, с мелкими блестками слюды, а затем пересекается мощною жилою кварца, частью кристаллизованного. Жила кварца захватила в себя множество обломков сланца. В одной щетке кристаллического кварца, повидимому, сидит кристаллик вольфрамита.

Подвигаясь на восток по этому водораздельному хребтику мы встретили небольшую ямку с массою обломков настоящего амазонита, довольно густо окрашенного в голубой цвет, а затем, далее к востоку,

[1]) См. главное месторождение этих закономерных сростков — Яма Щеточная Адун-Чолона, стр. 311.

дошли до раскопки в граните, сильно дресвянистом и пересеченном многочисленными прожилками темно-фиолетового плавика. Плавик этот сопровождается светло-серым роговиком, который, то образует чечевицы, покрытые оторочкою плавика, то носит на поверхности отпечатки кристаллов плавика выщелоченного; местами в глубине отпечатков плавик еще сохранился».

Букука (22, на карте *D* 3) и Улятуй (21, на карте *C* 3).

Гора Букука находится в 16 километрах к северу от сел. Турги на реке того же имени и составляет одну из вершин водораздельного массива между бассейнами рек Унды и Турги.

Сообщение с этим месторождением идет от ст. Хадабулак через сел. Тургу. С осени 1916 года б. Министерством путей сообщения предпринята была постройка колесной дороги от станции Хадабулак.

Месторождение типичного пневматолита, обогащенного рудными соединениями. Драгоценных камней почти не наблюдается, лишь случайные кристаллы аквамарина в жильном кварце. В самой западной части этого же гранитного массива у Улятуя известны ямы с пегматитом, богатым красивым дымчатым кварцем.

Верховья р. Аленгуя (22 а, на карте *E* 3).

Среди густой тайги верховий Аленгуя, левого притока верховий Унды, отмечается в литературе несколько месторождений, оставшихся до сих пор совершенно непроверенными и забытыми. В 1850-м году Таскин описал отсюда, без точного обозначения места, «в спаю между гранитосиенитом и эфритом — красную и желтую яшму». Из этих же мест в граните им отмечался «малиновый шерл в виде кольчатых кристаллов, по малой прозрачности и трещиноватости поверхности не могущих быть употребленными в отделку, а также довольно крупный дымчатый кварц».

Повидимому, верховья р. Аленгуя заслуживают посещения специалистами.

III. Кряж Адун-Чолонг—Соктуй.

Шерлова гора и Адун-Чолонг (24, на карте С4, и 23, на карте С5).

Обе эти области составляют одно орографическое целое, из которых юго-западные вершины составляют г. Кукусыркен, а северовосточные г. Шерлову. Все это вместе взятое носит наименование Адун-Чолонга [1]),

[1]) Паллас так объясняет слова одон-шоло: „и потому по монгольски и называется (табун лошадей), что скот издали изображаемые на себе каменья имеет“.

при чем северной части этой системы нередко придавалось наименование Тутхалтуя [1]). Общее простирание всего хребта около 25 километров.

Весь хребет, за исключением некоторых северных склонов, совершенно лишен леса и, потому, для надобностей жилья приходится возить дрова за 25 килом. из района Хадабулака. Много затруднений здесь с водой, обычно исчезающей в ключах в жаркое время года.

Выходы гранита наблюдаются лишь в двух противоположных концах, образующих довольно крупные возвышенности; на восточном он занимает очень небольшое пространство, на западном обнажается больше, образуя красивые утесы с матрацевидной поверхностью, несомненно, однако, что оба эти гранита генетически связаны между собой, будучи разобщены лишь кровлей осадочных пород.

Действительно, восточная часть хребта — Шерлова гора, по своей минерализации и типу минералов является своеобразным грейзеном с рядом пневматолитических и гидатогенных процессов; в противоположность им—западная часть хребта (Кукусыркен) состоит из типичного гранита с жилами пегматита, письменного гранита со всем парагенезисом свойственным, например, жилам Мурзинки.

Район Кукусыркена стал систематически работаться только с 1850 года и значительно менее изрыт, чем Шерлова гора, покрытая за 200 лет эксплоатации бесконечною цепью копушек, ям и шахт разных глубин (до 25 метров).

Западная часть хребта Адун-Чолон-Кукусыркен.

Западный массив хребта Адун-Чолон значительнее Шерловой горы, но его драгоценные камни обратили на себя внимание лишь в тридцатых годах прошлого столетия. До Кулибина (1829 г.) здесь было всего несколько отдельных старых ям, но от него не могло укрыться сходство гранита с Шерловой горы и обилие пегматитов с плавиковым шпатом. Повидимому, по его указанию здесь около 1850 г., при помощи каторжан, заложено было свыше 30 копей, в которых добывались (а отчасти и теперь хищническим образом добываются): дымчатый кварц, аквамарин, топаз, турмалин и другие минералы. В период усиленных работ отдельные ямы доходили до глубины в шесть и более метров.

Пегматитовые жилы почти исключительно приурочены к части Адун-Чолона, расположенной к югу от бурятской молельни «Цаган-Обо» и носящей название «Куку-Сыркен» [2]), и в ней главным образом

[1]) По монгольски „притон зверей".

[2]) Кукусыркен или Кукусыркатуй, что обозначает „каменный баран"

известны ямы камней, приблизительное расположение главнейших из которых нанесено на прилагаемой схематической карточке Сущинского (рис. 16). Дорог к этим копям нет и степью по маломальски сносной дороге можно из второго Чиндантского караула доехать только до бурятских юрт, расположенных в нижней части пади Нарин-Кундуй. Большая же часть копей, как видно из карточки, расположена в верховьях этой пади. Общее расстояние от второго Чундантского караула до верховья пади «Нарин-Кундуй» равняется около 25—28 километрам.

Желтовато-серый гранит, к которому приурочены копи, в общем довольно крупнозернистый, с белым ортоклазом, значительным количеством альбита, слегка дымчатым кварцем и с черной слюдой. Местами он переходит в весьма крупнозернистые, бедные слюдой разности пегматитового типа, но не резко отграниченные от боковой породы, так что

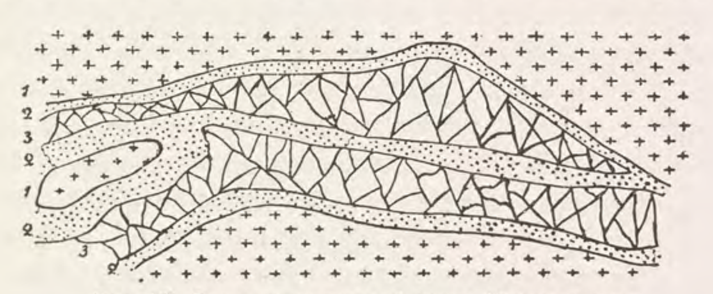


Рис. 15. Схема пегматитовой жилы Кукусыркена (Тетяев 1918).
1. Гранит, 2. Турмалиновый грейзен, 3. Пегматит.

нельзя всегда говорить о пегматитовых «жилах» в узком смысле слова, а скорее о пегматитовых «фациях» гранита. В этом отношении, а также по отсутствию грейзеновых зальбандов, гранит Адун-Чолонга отличается от гранита Шерловой горы. В этих пегматитовых разностях гранита и добывали преимущественно: дымчатый кварц, аквамарин, плавиковый шпат (зеленый) и реже топаз.

Образно описывает Кулибин в 1829 г. эти места:

«...гранит разбит по всем направлениям трещинами и на вершинах и боках отрогов представляет ряды огромных, живописных утесов, придающих горам сим единственный, чудесный вид; утесы сии, при чрезвычайно большой объятности, возвышаются иногда до 10 сажен. Подошва оных и скаты гор усеяны глыбами гранита, имеющими иногда чрезвычайно большую величину и нередко представляющими неправильные плиты. Иногда вершину утесов составляют огромные, округленные массы гранита, представляющие вид куполов. В сих то утесах можно было видеть, что порода заключает в себе пустоты и трещины, на стенах коих находятся щетки из кристаллов полевого шпата и дым-

чатого стекловидного кварца, имеющих иногда довольно большую величину...»

Не менее интересен и Титов, говорящий о работах 1850 годов:

«Гранит Кукусыркена бело-серый, порфирообразный, крупнозернистаго сложения, просечен порослями полевого шпата, имеющими большую наклонность к кристаллизации. Часто эти поросли идут уединенными жилами и заключают в себе только кристаллы белого кварца и горного хрусталя или рассыпаются в граните крупными зернами и кристаллами и, выветриваясь, оставляют пустоты; в тех жилах, где белый кварц заменяется дымчатым кварцем, образуются нередко письменный гранит, к которому примешивается иногда серебристая слюда, или плавиковый шпат, или игольчатый черный шерл; особенно там, где полевой шпат и дымчатый кварц, составляя письменный гранит, начинают кристаллизоваться, жилы утолщаются, в них образуется сначала небольшие пазухи, наполненные сидящими по сторонам их кристаллами полевого шпата, раухтопаза, черного шерла, плавикового шпата, слюды и прочие, или отдельно друг от друга, или друзами, на которых появляются кристаллы цветных камней. Далее жила или совсем прекращается и тем месторождение оканчивается, или она тянется несколько сажен тонкою, едва заметною ниткою; преследование этой нитки в крепком граните возможно только буровыми работами и разжиганием его огнем; или, наконец, жила разбрасывается на ветви во все стороны, на продолжении которых встречаются пустоты с небольшими по стенам сидящими кристаллами: в этом случае главная жила теряется, или скрадывается между этими ветвями, или заслоненная пустой породой уходит в другую сторону и, прерываясь на короткое расстояние, начинает потом утолщаться, наполняется сплошною массою некристаллическою, непрозрачною, часто перемешанною с письменным гранитом и другими породами, что камнеискателями называется маткою цветных камней. Гнезда всегда сидят в пустоте или камере, диаметр которой бывает от 1 до 4 и более аршин, бока покрыты толстым песчанистым слоем, иногда слюдистым, полевым шпатом и т. п.; внутренность наполнена тальковою и слюдистою глиною, мягкою, нежною и всегда влажною, в которой заключены кристаллы цветных камней, большею частью отдельно, иногда же друзами и щетками. Гнездо выбирается, камера осматривается, и если за нею снова встречается прожилок спутников, то работа продолжается далее...»

Из найденных здесь минералов надо отметить главнейшие:

1) *дымчатый кварц*, попадающийся, как составная часть пегматита, иногда в кристаллах до 20 сант. длиной и составлявший прежде главный предмет добычи для продажи в Китай и Монголию для изготовления темных очков (по словам местных Забайкальских казаков, цена прозрач-

ного дымчатого кварца доходила в 1910—1914 годах до 100 рублей за пуд);

2) *аквамарин*, который добывался в многих копях, например, в яме «Глубокой» (№ 5 на карточке, рис. 15);

3) *топаз* в виде довольно хороших бесцветных кристаллов был находим в яме «Частохина»;

4) *черный турмалин*, находимый в виде тонких игольчатых кристаллов в яме № 10; их сопровождает зеленый и фиолетовый флюорит, гребенчатый, очень красивый альбит и десмин, а по указанию Титова, еще бледный аметист.

Привожу краткое описание отдельных ям по П. Сущинскому (1925):

№ 1 «Частохинская».

Эта выработка, как видно на прилагаемой схематической карточке, находится в верховье пади Нарын-Кундуй на западном склоне гранитного кряжа, окаймляющего с востока эту падь. Она заложена в несколько порфировидном граните с зернами желтоватого шпата до 2—3 см., дымчатого кварца и весьма немногочисленного темного биотита. В пегматитовых жилах помещаются небольшие, иногда хорошо образованные кристаллики белого альбита. Выработка достигает глубины до 4 м., ширина в одном направлении около 2 м., в другом до 3 м. В направлении OW в порфировидном граните проходит довольно мощная (до 50 см.) пегматитовая жила с желтоватым микроклином, серым кварцем и редкой черной слюдой. Кристаллы микроклина достигают величины 3—4 см., имеют иногда слегка зеленоватый оттенок и напоминают амазонский камень.

Рис. 16. Карточка минеральных копей Ю. части Адун-Чолонга (по П. Сущинскому 1914).

Характерно присутствие в этой копи, а также в некоторых других копях, расположенных в верховье пади Нарын-Кундуй, желтовато-палевой мелкозернистой, как бы ноздреватой, ортоклазо-альбитовой породы, иногда с крупными вростками черного турмалина и топаза.

По словам казака Буторева из второго Чипдантского Караула, сопровождавшего в работах П. Сущинского, в прежнее время здесь добывали довольно много «тяжеловеса». Здесь же был констатирован десмин и флюорит.

№ 2 «Миллионная».

Находится на NO от ямы № 1, километрах в двух к S от бурятской молельни «Цаган-Обо» на водоразделе между падью Нарын-Кундуй и падью Соктуй. Эта яма имеет направление NS и достигает примерно 3 м. глубины и около 4 м. ширины. В ней имеется подземная выработка до 4 м. в диаметре и в потолке этой выработки видны в крупнозернистом граните крупные (до 30—40 см.) вкрапления серого дымчатого кварца, проростающего в желтоватом ортоклазе. В этой выработке, по словам Буторева, в прежнее время добывался дымчатый кварц. Здесь же можно видеть оригинальные шаровидные аггрегаты желтого с поверхности и белого в изломе олигоклаза, напоминающего кочаны цветной капусты.

№ 3 Ямы «на переднем Чиндагатае».

Эта выработка, состоящая из двух ям, находится на хребте, носящем название Чиндагатай или «передний Чиндагатай» и представляющем собою южное продолжение хребта, окаймляющего с восточной стороны падь Нарын-Кундуй.

Одна из этих двух ям, находящихся на хребте Чиндагатай, против пади Каргуйтуй, представляет собой небольшое цилиндрическое углубление (диаметром не более 50—60 см.), заложенное в крупнозернистом граните. Другая в нескольких метрах южнее первой представляет собой такое же цилиндрическое отверстие шириной около 1,5 м., в котором с северной стороны виден выход пегматитовой жилы с серым дымчатым кварцем и белым полевым шпатом. В обоих этих выработках, по словам Буторева, был находим аквамарин.

№ 4 «Сороковая».

Находится метр. в 200 к югу Чиндагатая, близ гранитного утеса «Петух» и заложена в таком же граните, как и предыдущая яма. Выработка вытянута в направлении OW и в ней в направлении проходит такая же пегматитовая жила, как и в предыдущей яме, мощностью около 70 см., с серым матовым кварцем и желтовато-белым полевым шпатом.

Характерно присутствие в этой копи черного турмалина.

№ 5 «Глубокая».

Находится к югу от ямы № 4, на восточном склоне пади Нарын-Кундуй, приблизительно против ее середины. Это одна из наиболее

глубоких выработок. По словам спутника П. Сущинского Буторева она достигает 34 м. глубиной и здесь добывался берилл и дымчатый кварц. Выработка заложена в том же крупнозернистом граните и имеет цилиндрический вид, в поперечнике около 2 м. и расположена у восточного подножья гранитного утеса, окаймляющего с востока падь Нарын-Кундуй.

В отвалах этой ямы были нами найдены мелкие образцы бутылочно-зеленого, довольно прозрачного берилла, вростающего в желтоватый ортоклаз, в котором местами наблюдаются скопления неправильных, как бы в кучу собранных кристалликов черного турмалина, а также вростки белых, гребенчатых кристаллов альбита, пластинок муско-вита и обычно ассоциирующегося с ними лиловатого флюорита.

Судя по значительной глубине выработки, а также по тому, что в отвалах попадаются образцы довольно прозрачного берилла, можно думать, что эта яма, при дальнейшей разработке, могла бы дать хорошие результаты.

№ 6 «Белая».

Находится приблизительно в $1^1/_2$ км. на W от Цаган-Обо, против верховья пади Урту-Кундуй (по ее правому задернованному склону) и с другой стороны, против верховья пади Лоха и имеет направление NS. По бурятски эта выработка носит название «Цаган-Нуку» (= белая яма), обусловленное, вероятно, белым цветом полевого шпата обнажающегося здесь гранита, который в пегматитовых разностях состоит из хорошо образованных (до 5—7 см.) кристаллов белого ортоклаза, и примерно такой же величины кристаллов дымчатого кварца. Под микроскопом ортоклаз, довольно сильно каолинизированный, обнаруживает микропегматитовое сростание с кварцем и иногда пертитовые вростки альбита.

Яма эта разрабатывалась бурятами, и в последнее время была засыпана.

№ 7.

Расположена приблизительно в $^3/_4$ км. от предыдущей по направлению к верховью пади Лоха, с северной ее стороны и заложена в крупнозернистом, довольно разрушенном порфировидном граните с желтоватым ортоклазом, серым кварцем и довольно значительным количеством черного биотита.

В этой выработке в направлении NS проходит неширокая (около 50 см.) жилка пегматита, состоящая из серого дымчатого кварца и беловатого ортоклаза. В этой яме, по словам Буторева, производились разведки на дымчатый кварц.

Между верховьями падей Урту-Кундуй и Нарын-Кудуй, спускаясь к югу между ними, начинается хребет (утес) Большой Кукусыркен (в южной своей части он носит название «Малого Кукусыркена»), который по своему петрографическому характеру не отличается от Адун-Чолона.

В этом хребте имеется большое количество ям и разведок, из которых на карточке П. Сущинского отмечены выработки под №№ 8, 9, 10, 11, 12, находящиеся все на близком расстоянии одна от другой.

№ 8.

Имеет глубину до 12 м. и заложена в крупнозернистом граните. Как видно по образцам, лежащим в отвалах, среди полевых шпатов преобладает белый альбит.

№ 9 «Казенная».

Находится на склоне Малого Кукусыркена в вершине небольшой пади, впадающей с NO в падь Урту-Кундуй. Заложена в крупнозернистом граните, в котором проходит пегматитовая жила, состоящая из желтоватого микроклина и серого плохо ограниченного кварца, неделимые которого располагаются параллельно и дают иногда перистую структуру, чем несколько напоминают пегматиты Мурзинки. Направление выработки OW.

По словам Буторева, в этой яме, так же как и в следующей (№ 10), в прежнее время велись «казенные работы» и добывались бериллы и «тяжеловесы», а дымчатый кварц бросался в отвал.

№ 10 «Казенная».

Находится по северную сторону того же утеса, с противоположной стороны которого расположена яма № 9. Она имеет вид цилиндрического отверстия глубиной около 14 м. Бросается в глаза обилие в отвалах альбита и черного турмалина.

На образцах, собранных в отвалах этой выработки, можно видеть экземпляры зеленоватого, мало прозрачного берилла, вростающего в желтоватый ортоклаз пегматита, другой составной частью которого являются крупные, иногда идиоморфно-ограниченные неделимые серого мутного кварца. Последовательность выделений — ортоклаз, альбит, турмалин.

№ 11 (Разработка Б. М. Бончковского из Борзи).

Находится на юго-восточной стороне Малого Кукусыркена, обращенной к пади Нарын-Кундуй, и представляет собой вертикальную

цилиндрическую выработку до 28 м. глубиной. В северном боку выработки видна пегматитовая жила, идущая в направлении и состоящая из белого ортоклаза (под микроскопом — с пертитовой структурой), серого мутного кварца и значительных скоплений мелких кристалликов черного турмалина. В 1913 году яма эта разрабатывалась В. М. Бончковским на бериллы.

№ 12 «Тигрица».

Находится к северу от ямы № 11. Название дано, видимо, вследсвие параллельного (полосатого) и иногда перистого расположения вростков темносерого дымчатого кварца в желтоватом ортоклазе. В состав пегматита входит также белый альбит и в незначительном количестве пластинки черного биотита.

Весьма возможно, что пегматитовая жила этой ямы является продолжением жилы, обнажающейся в яме № 1, находящейся как раз напротив, по ту сторону пади, и имеющей то же направление.

№ 13 «Щеточная».

Глубиной до 6 м.—находится против верховьев пади Нарын-Кундуй. В настоящее время почти совершенно завалена. В отвалах этой ямы можно находить хорошие образцы сростаний дымчатого кварца с полевым шпатом, которые были детально описаны мною [1]). По словам Буторева, здесь под отвалами, которые много раз перебраны, хранится еще много таких «щеток» горного хрусталя [2]). Расчистку этой ямы в свое время производил П. М. Толмачев из Читы.

№ 14.

Находится приблизительно в $^1/_2$ км. на NO от ямы № 13. Отверстие небольшое — около 70 см., глубина (по словам Буторева) до 12 м. Здесь добывался почти исключительно полевой шпат (микроклин)— «мыльник» по терминологии местных жителей. Здесь работал крест. Савватеев из поселка Суворовского близ ст. Борзя.

Кроме того любопытно отметить, что на некоторых образцах, кроме вростков серого кварца можно констатировать небольшие (до 1 см.) вростки прозрачного, опалесцирующего минерала с характером лунного камня (адуляра).

---

[1]) А. Е. Ферсман. Письменная структура пегматитов и причины ее возникновения. Изв. Ак. Наук 1915. стр. 1219.

[2]) По этим щеткам, очевидно и дали название данной яме „Щеточная".

Остается еще упомянуть о нескольких ямах, которые известны под названием «разведок Петрова» (не обозначенных на карточке) и находящихся главным образом в утесе Чиндогатай.

Здесь характерны довольно крупные, до 5 см. и более высотой кристаллы ортоклаза, прорастающие белыми гребенчато-изогнутыми кристаллами альбита.

Интересно, что на многих кристаллах грани ортоклаза бывают сплошь покрыты мелкими пластинчатыми кристаллами палево-желтого десмина и отдельными, в несколько мм. длиной, кристаллами черного турмалина. Генерация турмалина и десмина является почти совместной, так как они взаимно прорастают друг друга.

Шерлова гора.

«Шерлова (или по местному Ширлова[1]) гора—970 м. высоты) расположена на северо-восточной стороне небольшого горного массива, окруженного с юга-востока, юга и запада равниной р. Онон-Борзи, а с севера и северо-востока равниной Цунгурух-тала и сухой широкой депрессией, соединяющей эту последнюю с долиной р. Борзи. Представляя собою часть, отделенную древним размывом от северной нагорной страны, этот массив в литературе часто носит название Адун-Чолонского хребта или кряжа. Нужно однако заметить, что среди местных жителей название Адун-Чолонг не распространяется на весь массив, а специально приурочено к вышеописанной его юго-западной части, занятой выходами гранита (Кукусыркен).

На месторождение Шерловой горы удобнее всего попадать со ст. Хадабулак (13 клм.) или со ст. Борзя (27 клм.), так как на ближайшей железнодорожной остановке (разъезд № 79 в 8 килом.) нельзя достать лошадей».

Степное пространство, среди которого находится Шерлова гора, отдано было б. кабинетом в аренду под конский завод, постройки которого находятся у юго-восточного подножья горы.

Шерлова гора представляет собою небольшой трехвершинный массив, отделенный от общего массива Адун-Чолонского хребта долинами Тутхалтуй (Заводская) и Напта (Наптартуй), вершины которых соприкасаются на северо-западе. Средняя вершина этого массива называется Гопеевской или Обвинской горой, восточная—Лукавой, а юго-западная—Мелехинской. От Гопеевской горы, к западу от Мелехинской, протягивается отрог, имеющий в литературе название Карамышевской горы,

[1]) „Зеленая ширла“ по местному—аквамарин. Описание составлено главным образом по Тетяеву (1918) и Сущинскому (1925)

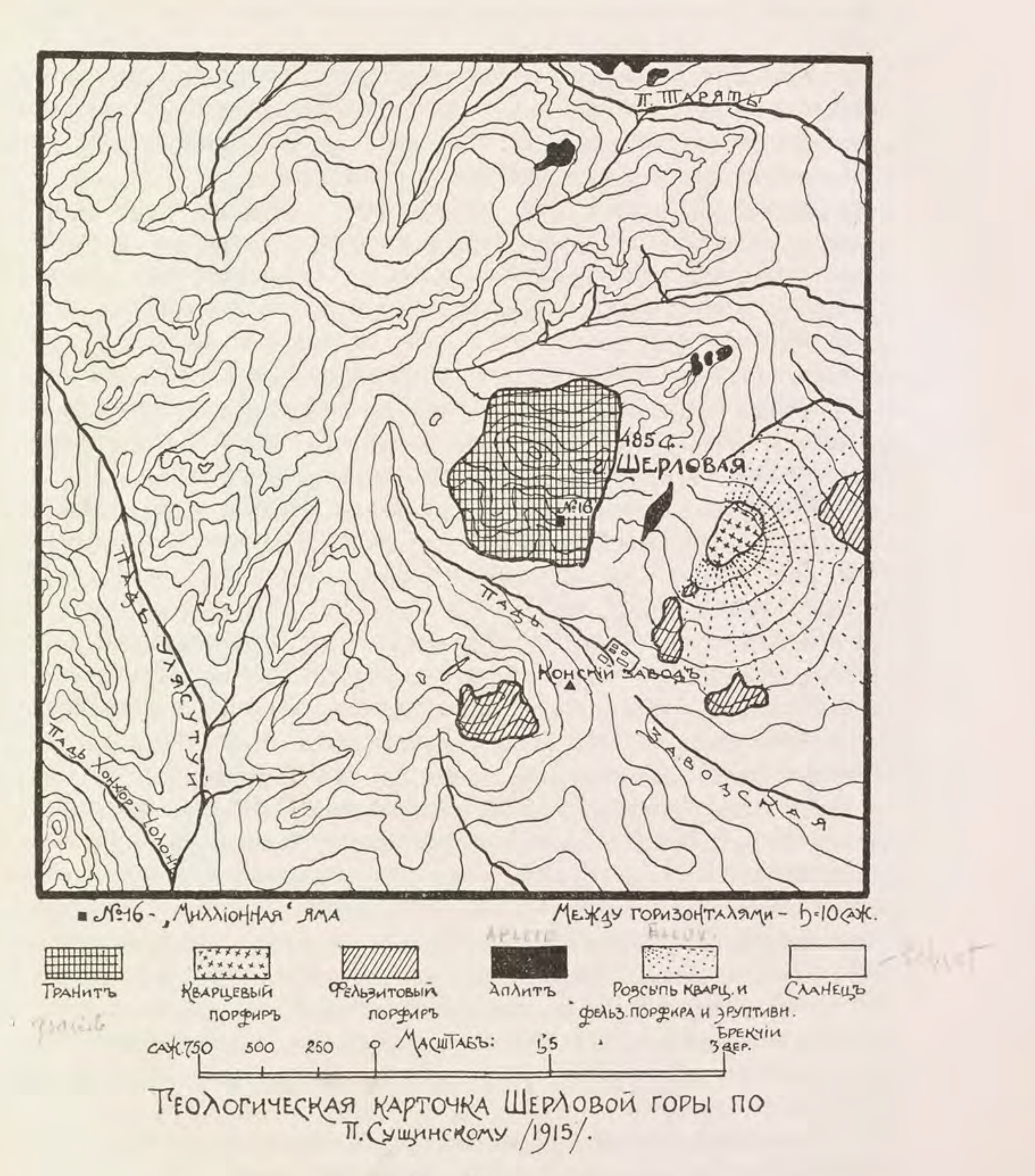


Рис. 17.

SHERLOVOI GORY

SUSHCHINSKY 1915

"SCHORL" Mt

а к востоку от Мелехинской идет небольшая группа, называющаяся Куцаньей (Кусанинской) или Золотым Отрогом «по высокожелтому цвету ломавшихся здесь бериллов».

Южный склон этого массива представляет совершенно лишенную растительности местность, сплошь покрытую старинными выработками драгоценных камней; наоборот, северный склон, к Наптартую, вскрыт низкорослым лесом и почти не тронут работами.

Массив Шерловой горы представляет собою замкнутый среди сланцев, переходящих в роговики, и песчаников, вероятно палеозойского возраста, почти круглой формы выход среднезернистого гранита площадью в 40 кв. кил. до $1^1/_2$ килом. в поперечнике, контуры которого довольно легко намечаются в поле, благодаря естественным обнажениям и старым выработкам, достигающим здесь глубины в 20—25 метр.

Светлый среднезернистый гранит Шерловой горы характерен своим несколько порфировым строением, бедностью слюдой и присутствием темного дымчатого кварца, придающего породе пестрый вид.

Характер и состав жильных образований очень хорошо рисуется в современных выработках камней, где имеются их свежие обнажения. Так, китайская яма на Карамышевской горе дает пример ясной жилы с падением NE 60° $\angle$ 40°.

В правильно зональной структуре этой жилы мы наблюдаем в середине породу, нацело сложенную мелкими (до 3 сант.) аквамаринами и топазами; по бокам этой породы идут неширокие полосы более крупных аквамаринов и топазов, сцементированных и окрашенных железистыми соединениями, так что полосы эти имеют почти черный цвет, а кристаллы проникнуты этими соединениями и покрыты их коркой. Эти полосы по обеим сторонам ограничиваются среднезернистыми зальбандами кварцево-топазовой породы гранитового типа, окрашенной окислами железа в темно-бурый цвет. Эта порода, являющаяся постоянным спутником жильных образований Шерловой горы, носившая в прежнее время название топазовой породы, является аггрегатом кварца, топаза и рудных минералов, которые исчезают с удалением от жилы, причем порода, сначала ноздреватая, с пустотами, делается более твердой и компактной и затем постепенно переходит в гранит порфировидного типа (Тетяев).

Эта кварцево-топазовая порода, резко выделяясь на общем фоне гранита, тем не менее дает много переходных с ним типов по мере удаления от жилы: сначала она сменяется описанным выше гранит-порфиром, а затем и настоящим неизмененным гранитом. Эта связь с гранитом, равно как изучение под микроскопом переходных типов и структуры самой породы, вполне соответствующей структуре гранита, заста-

вляет Тетяева признать эту породу за измененный гранит, в котором зерна полевого шпата и слюды замещены кварцем и, ближе к жиле, топазом и рудными минералами.

По мнению П. Сущинского эту «кварцеватую породу» можно считать типичным «грейзеном», являющимся результатом главным образом пневматолитического изменения гранита под влиянием поднимавшихся по трещинам газов и летучих соединений, генетически связанных с магмой самого гранита и богатых такими минерализаторами, как *W*, *F*, *B*, *Be*, *As* и др. и давших начало образованию встречающихся на Шерловой горе в изобилии «пневматолитических» минералов, как топаз, аквамарин, вольфрамит, мышьяковый колчедан, турмалин и др.

Что касается формы залегания этого грейзена, то она, по его мнению, в высшей степени неправильная—местами, как напр. в «Кусанинской» или «Миллионной» яме, она является зальбандом жилы, состоящей из крупно-кристаллического, несколько дымчатого кварца, причем толщина зальбандов в общем достигает до $1-1^{1}/_{2}$ метр. и иногда в несколько раз превышает мощность самой кварцевой жилы: в других местах, в особенности при рассмотрении Шерловой горы с поверхности, а не в выработках, среди грейзена, образующего неправильные скопления, иногда вытянутого в виде зоны в $1-1^{1}/_{2}$ метр. мощности по одному направлению, не удается подметить внутри его «жилы» кварца. Возможно, что не везде этот грейзен следует рассматривать как зальбандовую зону кварцевых жил, а как результат своего рода «автопневматолиза» гранитной магмы, дифференцировавшейся на глубине и давшей начало массиву Шерловой горы с ее разнообразными минералами.

Эту картину Сущинского несколько видоизменяет и дополняет Тетяев, относящий образование топазово-кварцеватой породы к процессу позднейшему, независимому от отвердевания самого гранита. Резкого отличия, однако, во мнениях обоих исследователей не наблюдается и несомненно, что наиболее правильным является то освещение, которое допускает длительный процесс промежуточного характера.

Кроме описанной выше кварцеватой породы и самого гранита, мы наблюдаем в районе Шерловой горы еще выходы аплита, состоящего из смеси альбита и кварца с подчиненным топазом и касситеритом, а также фельзитовый порфир с типичными турмалиновыми солнцами.

В общем, жилы Шерловой горы, не представляя строгой правильности, имеют гнездовый характер с раздуваниями, выклиниваниями и более или менее длительными пережимами как по простиранию, так и по падению. Вместе с тем мы видим, что и по своему минеральному составу эти раздувания могут не соответствовать в одной и той же

жиле одно другому: так в «Миллионной» яме гнездо аквамаринов сменяется гнездом дымчатого кварца.

Тем не менее, несмотря на ясно выраженный гнездовый характер, сами эти гнезда располагаются в совершенно определенном порядке и связаны друг с другом или мелкими проводниками с тем же жильным выполнением или постоянным присутствием вмещающей их кварцево-топазовой породы. В случае, напр., «Миллионной» ямы, оба гнезда аквамаринов и топазов дымчатого кварца располагаются не только на одной линии простирания, но и в одной и той же плоскости жильного образования, намечаемой зоной кварцево-топазовой породы.

В указанных выше примерах строения жил мы видели, что бока жилы характеризуются вообще присутствием рудных минералов, зона

Рис. 18. Схема одной из ям Карамышевой горы (Тетяев. 1918).

1. Аквамар. топазовая порода, 2. Рудные зоны, 3. Кварцевотопазовая порода, 4. Гранит.

Рис. 19. Схема строения Лукиной ямы на Шерловой горе (М. Тетяев. 1918).

1. смешан. с топазами. 2. Топазовая порода. - 3. Рудные зоны (окислы железа). 4. Кварцево-топазовая порода. 5. Гранит.

которых примыкает непосредственно к кварцево-топазовому зальбанду, также обогащенному рудами.

В этой рудной зоне, главным образом, на ее границе с кварцево-топазовой породой, а также и в самой этой породе, располагается в некоторых жилах вольфрамит в виде отдельных кристаллов, друз и гнезд.

Добыча вольфрамита в 1915—1916 годах впервые вскрыла это месторождение и дала возможность поставить добычу ценных камней одновременно с добычей вольфрамовых, позднее и висмутовых руд.

Работы показали, что коренные месторождения вольфрамита Шерловой горы принадлежат к тому же комплексу жил, как и месторождения драгоценных камней. Представляя из себя гнезда в рудной зоне жилы, они дают раздувания до выполнения всего жильного тела и затем выклиниваются по простиранию и падению, оставляя в качестве проводника кварцево-топазовую породу или измененный гранит, или уступают место

гнездам драгоценных камней или других рудных минералов, как напр., мышьяковый колчедан или молибденит.

Незначительная величина и рассеянность большинства разработок не позволяет точно прослеживать в других местах эти жильные направления, но следует отметить, что преобладающее простирание жил в тех случаях, когда можно было сделать определение, располагается в NW-ом румбе, близко к NW 330°, совпадая с тем направлением, которое было намечено и для вольфрамитовых гнезд.

Немногие исключения из этого правила объясняются вероятно ответвлениями и неправильностями этих жил, как напр., на Карамышевской горе, где соседняя выработка обнаруживает жилку с простиранием NO 45°: незначительность выработки не позволяет судить, имеем ли мы дело с самостоятельной жилой или с местным ответвлением главной, имеющей северо-западное простирание.

Интересно здесь отметить, что указанное среднее простирание совпадает с направлением преобладающей отдельности в граните, что дает право предполагать, при закономерности распределения жильных образований, их связь с появлением трещин отдельности.

Весьма интересен парагенезис жильных образований Шерловой горы. Кроме аквамаринов и топазов, образующих настоящую жильную породу и в чистом виде выполняющих центральную часть жил, мы встречаем целый ряд минералов, сосредоточивающихся в боковых рудных зонах и частью проникающих в кварцево-топазовые зальбанды. К этим минералам принадлежат: вольфрамит, оловянный камень, железняки (гетит или гематит), плавиковый шпат, биотит, молибденовый блеск и мышьяковый колчедан, самор. висмут, базовисмутит и монацит.

Из числа вторичных минералов необходимо отметить присутствие светло-зеленой урановой слюдки, молибденовой охры и медной зелени. Турмалин (черный) встречается весьма редко.

В этой ассоциации минералов Шерловой горы весьма интересным является порядок их выделения. П. П. Сущинский совершенно правильно замечает, что вольфрамит и ценные камни являются минералами одновременного происхождения и принадлежат одной генерации. Но здесь следует иметь в виду более или менее длительный процесс выполнения жильной пустоты и в этом процессе, как указывает зональное сложение жил, сначала выпадали рудные минералы и их спутники, осаживаясь на стенках жильной пустоты, где они образовывали рудные зоны жильного выполнения. Самый процесс формирования рудных зон, где в виде примеси выпадали также топазы и бериллы, шел постепенно, этапами, на что указывает чрезвычайно распространенное зональное строение кристаллов вольфрамита, рост которых шел путем

концентрического наростания вокруг сформировавшегося кристалла. Окончательное выполнение жильной пустоты в ее центральной части, если она была достаточно широка, происходило за счет главным образом топазов и бериллов.

Как выше указано, главным минералом, имевшим до последнего времени коммерческое значение и эксплоатировавшимся с этою целью, является аквамарин и, лишь начиная с 1915 г., к нему присоединился сначала вольфрамит, а потом и висмутовые руды.

Вольфрамитовая разработка не упорядочила всего хозяйства по эксплоатации богатств этого района. Она, как и добыча драгоценных камней, очень скоро приобрела хищнический характер, совершенно губивший ценнейшее месторождение. К тому же при добыче вольфрамита совершенно игнорировались камни и наоборот. Поэтому при извлечении вольфрамовых руд в отвал шла драгоценная топазовая порода, которая могла сыграть большую роль, как прекрасный шлифовальный материал. Обратно — при добыче камней совершенно игнорировались рудные элементы, в тысячах пудов погребенные в отвалах старых работ.

Несомненно, что при будущей правильной эксплоатации и разведках горы хозяйство всего дела должно быть сосредоточено в одних руках и всякие работы, которые будут вестись в районе горы, должны учитывать весь комплекс тех разнообразных богатств, из которых она слагается.

Отдельные копи Шерловой Горы.

Большое количество отдельных копей и копушек не позволяет на всех их обратить наше внимание.

Наиболее крупными выработками являются, по местной терминологии, «Кусанинская» или «Миллионная» яма и выработка «Золотой мыс». В Кусанинской яме добывались преимущественно аквамарины, в «Золотом мысе» желтоватые бериллы. Обе эти ямы лежат в области Золотого отрога. Очень большое значение в последнее время имели некоторые разведки Поднебесных.

Яма «Золотой мыс» (Топазовый мыс).

«Эта копь находится на восточном склоне Шерловой Горы (на юго-восточном отроге вершины «Лукавой Сопки»), почти на границе гранитного массива Шерловой Горы и окружающих роговиковоподобных сланцев. Выработка эта имеет вид штольни, главный ход которой имеет направление NW 300° и длину около 8 метров и затем перпендикулярное к нему направление выработки с длиной около 9 метров; ши-

рина штольнеобразной выработки — около 1 метра. Высота настолько незначительна, что местами по выработке приходится продвигаться ползком. Вся выработка почти целиком пройдена в грейзеновой породе, а не в граните, и лишь западный конец поперечной выработки, где наблюдается некоторый раздув, упирается в гранит и в этом забое драгоценных камней не обнаружено; по стенкам выработки констатированы жилки и гнезда аквамарина с мышьяковым колчеданом, а также гнезда вольфрамита».

«В восточной оконечности поперечной выработки близ забоя, констатирована желтоватая, отчасти слюдистая «мякоть», представляющая, видимо, следы взятого здесь «гнезда» аквамарина и скопление здесь кристаллов горного хрусталя, до 3 — 4 см. длиной. Аналогичные же жилки берилла (также мутного) и аквамарина в мышьяковом колчедане наблюдаются по обеим стенкам левого колена поперечной выработки, которая, как сказано, упирается в гранит.

«Осмотр этой довольно типичной выработки убеждает в том, что 1) аквамарины приурочены к кварцеватой грейзеновой породе, в которой в свою очередь проходят жилы мышьякового колчедана, в котором здесь аквамарины именно и вростают и 2) аквамарины, вростающие в мышьяковый колчедан, являются мутными, непрозрачными и, потому, эта выработка вряд ли пригодна для добычи аквамаринов, как цветных камней. В этой выработке в 1914 и 1915 году работал В. М. Бончковский, но его работы носили очень ограниченный и эпизодический характер и, насколько известно, хорошего материала ему добыть не удалось...» (П. Сущинский).

«Характерно, что в материале, добытом из этой копи, обнаружено присутствие самородного висмута в виде небольших до 1 см. в поперечнике включений оловянно-белого цвета с характерной рамбоэдрической спайностью».

«Разведка Н. Ф. Поднебесных».

На западном склоне Шерловой Горы, на спуске с седловины, соединяющей западную вершину Шерловой Горы, известную в старых описаниях под названием сопки Обвинской с сопкой Мелехиной, почти на границе гранитного острова и окружающих роговиков, находятся несколько ям, известных под названием «разведок Поднебесных».

«Старинная выработка имеет довольно грандиозные размеры, именно главный ход ее имеет свыше 20 м. в длину, и она заложена также в грейзеновой породе и лишь в южной части выработки обнажается обычный для Шерловой горы порфировидный гранит, в котором жилок

и гнезд аквамарина не обнаружено, а обнаруживаются они почти исключительно в мелкозернистой кварцево-слюдистой грейзеновой породе. Здесь часто встречается так называемая «топазовая порода», представляющая собой выделения мелкозернистого топаза в грейзене. Иногда топазовая порода содержит в себе кристаллы вольфрамита».

«Характерным для этой выработки является следующее: 1) присутствие, помимо мышьякового колчедана, голубоватой плотной землистой массы, обычно встречающейся по близости от скоплений мышьякового колчедана и оказавшейся плотным скородитом и 2) присутствие довольно крупных (до нескольких см. в поперечнике) вкрапленников в кварце молибденового блеска, обычно сопровождаемого желтой молибденовой охрой. Жилы и гнезда аквамарина и берилла обычно сопутствуют гнездам и жилам кварца с молибденовым блеском. Жила кварца с молибденовым блеском, обнажающаяся на «столбе», оставшемся невыработанным в северной части выработки и близ него, достигает мощности до 1 метра и содержит большое количество крупных вкрапленников молибденового блеска; из нее можно добывать хорошие музейные образцы этого минерала. Возможно, что при дальнейшей разведке добыча этого минерала могла бы иметь и техническое значение.

«Гнезда» аквамарина, добытые из этой выработки (иногда весом до 15 кг.), представляют собой скопления довольно прозрачных и приятно окрашенных кристаллов необычайно тесно и в большом изобилии сростающихся друг с другом. Наилучше окрашенные длинные, но тонкие кристаллы (длиной до 5 — 7 см., но толщиной не более $^1/_2$ см.) заключены в голубоватой землистой скородитовой массе, которая в свою очередь является продуктом разрушения мышьякового колчедана и встречается обычно подле него. Этот последний встречается в настоящей далеко не в том обширном количестве и не в виде мощных жил, как в яме «Золотой Мыс», а лишь в виде небольших скоплений, окруженных громадным количеством удлиненных кристаллов аквамарина. Здесь, однако, почти не наблюдается того типа мутных, крупных длинных и толстых кристаллов аквамарина, которые характерны для ямы «Золотой Мыс».

Добываемые здесь кристаллы аквамарина, за исключением тех, которые обрастают пленкой зеленого скородита, являются прозрачными, довольно приятно голубого цвета, и здесь, как указано выше, была добыта Н. Ф. Поднебесных не одна партия аквамаринов годных для ювелирных целей.

На эту копь следует обратить особенное внимание в случае начала более правильной разработки и добычи драгоценных камней на Шерловой Горе.

Adun-Chilan

1. } К
2.
3. Кир
4. Каза
5. Петр
6. Киб
7. Кар

и гнезд аквамарина не обнаружено, а обнаруживаются они почти исключительно в мелкозернистой кварцево-слюдистой грейзеновой породе. Здесь часто встречается так называемая «топазовая порода», представляющая собой выделения мелкозернистого топаза в грейзене. Иногда топазовая порода содержит в себе кристаллы вольфрамита».

«Характерным для этой выработки является следующее: 1) присутствие, помимо мышьякового колчедана, голубоватой плотной землистой массы, обычно встречающейся по близости от скоплений мышьякового колчедана и оказавшейся плотным скородитом и 2) присутствие довольно крупных (до нескольких см. в поперечнике) вкрапленников в кварце молибденового блеска, обычно сопровождаемого желтой молибденовой охрой. Жилы и гнезда аквамарина и берилла обычно сопутствуют гнездам и жилам кварца с молибденовым блеском. Жила кварца с молибденовым блеском, обнажающаяся на «столбе», оставшемся невыработанным в северной части выработки и близ него, достигает мощности до 1 метра и содержит большое количество крупных вкрапленников молибденового блеска; из нее можно добывать хорошие музейные образцы этого минерала. Возможно, что при дальнейшей разведке добыча этого минерала могла бы иметь и техническое значение.

«Гнезда» аквамарина, добытые из этой выработки (иногда весом до 15 кг.), представляют собой скопления довольно прозрачных и приятно окрашенных кристаллов необычайно тесно и в большом изобилии старающихся друг с другом. Наилучше окрашенные длинные, но тонкие кристаллы (длиной до 5—7 см., но толщиной не более $^1/_2$ см.) заключены в голубоватой землистой скородитовой массе, которая в свою очередь является продуктом разрушения мышьякового колчедана и встречается обычно подле него. Этот последний встречается в настоящей далеко не в том обширном количестве и не в виде мощных жил, как в яме «Золотой Мыс», а лишь в виде небольших скоплений, окруженных громадным количеством удлиненных кристаллов аквамарина. Здесь, однако, почти не наблюдается того типа мутных, крупных длинных и толстых кристаллов аквамарина, которые характерны для ямы «Золотой Мыс».

Добываемые здесь кристаллы аквамарина, за исключением тех, которые обрастают пленкой зеленого скородита, являются прозрачными, довольно приятно голубого цвета, и здесь, как указано выше, была добыта Н. Ф. Поднебесных не одна партия аквамаринов годных для ювелирных целей.

На эту копь следует обратить особенное внимание в случае начала более правильной разработки и добычи драгоценных камней на Шерловой Горе.

К стр. 321.

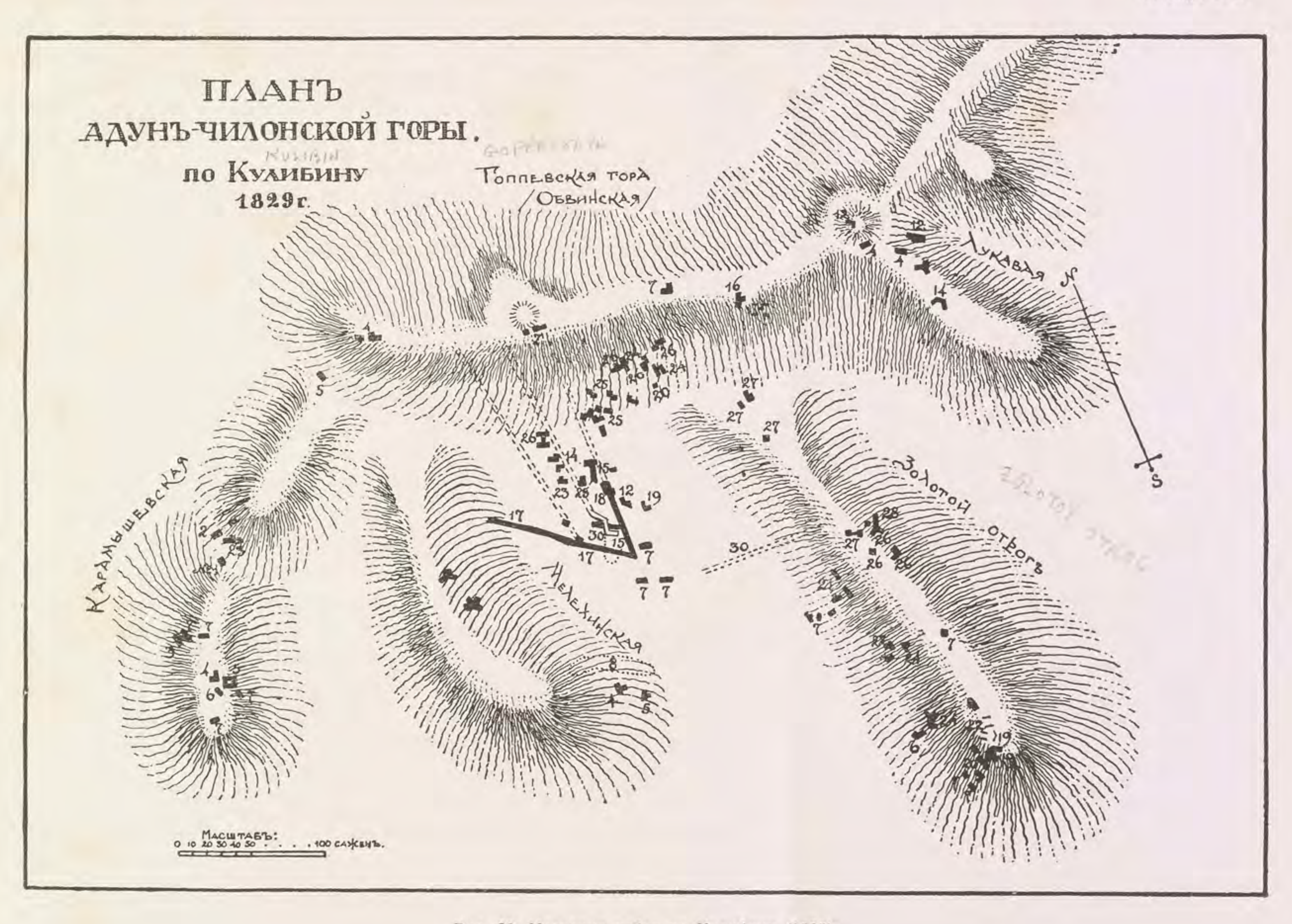


Рис. 20. Названия работ по Кулибину (1829):

1., 2. Карамышевские.
3. Киргизовские.
4. Казацовские.
5. Петровские.
6. Кибиревские.
7. Карповские.
8. Мелехинский разрез.
9. Золотые.
10. Рычкова.
11. Астраханцева.
12. Гоппевские.
13. Размазинская.
14. Домашевская.
15. Корнилова.
16. Белотопазная.
17. Черницинский разрез.
18. Начальная пашня.
19. Мусоринская.
20. Колегова.
21. Грамматчикова.
22. Ильинская.
23., 24., 25., 26. Корнилова
27. Добрынина.
28., 29. Машукова.
30. Вновь заложенные разрезы.

Попадающиеся в этой выработке кристаллы топаза, обыкновенно мелки (около 1 — 2 см.), мало прозрачны, бывают покрыты пленкой буроватых железистых окислов и сидят в «гнездах», состоящих обычно из кристаллов горного хрусталя, образующих выделения в той же серой среднезернистой кварцеватой «грейзеновой» породе, к которой приурочены и аквамарины» (П. Сущинский 1925).

«Миллионная яма» или «Кусанинская» или «Куцанья» старых описаний.

Эта выработка является наиболее крупной и, повидимому, одной из наиболее древних, так как упоминается в старинных описаниях под названием «Куцанья Яма». Она расположена на западном склоне так называемого «Золотого отрога» и имеет подземные выработки длиной в общей сложности до 35 м., шириной местами до $2^1/_2$ м. и опускающиеся до глубины 17 м. Она имеет характер штольни со значительными уклоном вглубь до 20° и состоит из ряда колен, зигзагообразно загибающихся одно под другое с постепенным углублением, но имеет в общем одно и то же направление. При первоначальном наружном осмотре этой выработки в 1914 году можно было видеть, что она имела сравнительно незначительную глубину, но после расчистки и добычи, предпринятой читинским ювелиром А. В. Зубрицким в 1915 г., она в значительной мере углубилась.

При рассмотрении плана этой выработки можно видеть то же, что было констатировано при рассмотрении выработок «Золотой Мыс» разведки Н. С. Поднебесных, именно, что выработка заложена и проходит почти исключительно в кварцеватой «грейзеновой» породе и лишь местами пересекает желтовато-серый крупнозернистый порфировидный гранит, обычный для Шерловой Горы. В среднем и нижнем колене выработки можно видеть в стенах выработки жилу до 0,3—0,4 м. мощности, которая идет в направлении OW и прослеживается по северной стенке почти на всем протяжении среднего колена выработки и состоит из крупных до 3—5 см. длиной кристаллов дымчатого кварца и вростающих в них и между ними удлиненных кристаллов прозрачного аквамарина.

Наиболее хорошие аквамарины добывались, видимо, из «гнезд», места выемки которых можно видеть в виде полушаровидных углублений и стенах выработки, иногда от одного метра в поперечнике, и, рассматривая остатки такого вынутого «гнезда», можно констатировать, что аквамарины вростают здесь в беловатую, с розовым оттенком «мякоть», которая легко разламывается пальцами (причем кристаллы аквамарина изолируются) и состоит, как это видно в лупу и под микроскопом, из

смеси глинистого вещества, мелко-чешуйчатой слюды и местами участков лилово-фиолетового землистого флюорита. Вместе с тем в той же массе можно видеть участки (до 1 см. в поперечнике) крупно-листоватой сильно разрушенной слюды, перешедшей в мягкую грязно-зеленую массу, в которой уже трудно заметить первоначальную слоистость слюды, местами, но редко, замечаются и зерна дымчатого кварца. Таким образом, эти «гнезда» должны быть отнесены к продуктам разрушения той же кварцеватой породы с накоплением глинистого, мелкослюдистого материала и отчасти флюорита. Местами, в виде черных натеков, встречаются небольшие участки черных, иногда глянцевитых железистых окислов. Иногда такие окислы выстилают отпечатки выпавших кристаллов аквамарина.

Характер «жилок» аквамарина приблизительно одинаков с характером гнезд, в смысле их состава.

Кристаллы аквамарина, как сказано, бывают рассеяны среди кристаллов дымчатого кварца, жила которого прослеживается почти по всей выработке и который непосредственно переходит в окружающую кварцеватую грейзеновую породу, с другой стороны, аквамарин добывался из вышеупомянутых «гнезд». Кроме того, наблюдаются сплошные выделения «берилловой (или аквамариновой) породы» в окружающем грейзене, состоящие из скоплений удлиненных (до 5 см. и более) кристаллов голубоватого аквамарина.

Характерно вторичное образование плавикового шпата, который в настоящей выработке попадается в виде мелкочешуйчатых или почковидных темнофиолетовых зернышек, выстилающих в виде пленок места между отдельными кристаллами аквамарина и иногда нарастающих на них.

Иногда эти почковидные наросты покрыты с поверхности тончайшей пленкой железисто-марганцевых окислов, что делает их цвет с поверхности почти черным и маскирует фиолетовый цвет самих кристалликов плавикового шпата.

Судя по значительным размерам выработки «Кусанинской», по сравнительно большому количеству выработанных «гнезд», а также потому, что предприниматели (в последнее время читинский ювелир А. В. Зубрицкий) обращали свое внимание главным образом на «Кусанинскую», расчищая и углубляя ее, следует предположить, что эта наиболее старая выработка дала наибольшее количество хороших аквамаринов и, возможно, при дальнейшей разработке, даст еще не мало хорошего материала.

Что касается топаза, то он в выработке попадается сравнительно редко.

Выработка № 5 П. Сущинского,

Эта выработка находится на юго-восточном склоне сопки Обвинской и представляет собою одну из старинных ям, в которой, по словам местных старожилов, попадались «белые топазы». Весьма возможно, что это та выработка, которая в старых описаниях упоминается в качестве ямы под названием «белотопазовой».

Эта выработка представляет собою «яму» с приблизительными размерами: длиною около 12 м., шириною около 1 м. В виду того, что при первом же осмотре П. Сущинским в отвалах этой ямы было найдено довольно много крупных кристаллов бесцветного топаза, было решено произвести некоторую расчистку этой ямы с целью добычи из нее преимущественно топазов.

Разработка велась Сущинским приблизительно в течение месяца и в результате было добыто несколько щеток с крупными (до 6—7 см. высотою и до 5 см. шириною) кристаллами бесцветного, иногда слегка голубоватого, топаза.

Изредка попадались небольшие бесцветные кристаллы топаза, имеющие на плоскостях дом тонкую (обычно не более 1 мм.) зону непрозрачного белого эмалевидного вещества и носящие название «коньи зубы». В самой штольнеобразной подземной выработке не было встречено жилок и гнезд аквамарина и встречены лишь жилочки топаза.

Если эта копь и не может служить для добычи хороших аквамаринов, тем не менее на нее следовало бы обратить внимание как на копь, могущую дать значительное количество крупных, хотя мало прозрачных кристаллов топаза, мало пригодного для вставок, но быть может пригодного в качестве шлифовального материала, как материала в школьные коллекции и т. д.

Любопытно отметить, что в копи № 5 были найдены довольно крупные (до 15 см. длины и до 4 см. ширины) кристаллы дымчатого кварца с врастающими в него мелкими кристалликами аквамарина, причем на некоторых кристаллах дымчатого кварца были констатированы «надрезы» и «надпилы», совершенно аналогичные тем, которые встречаются на горном хрустале с Казбека. В некоторых надпилах видны остатки первоначальной буровато-коричневой железистой массы, которая является тождественною с веществом черной псевдоморфозы, встречающейся довольно часто в виде пластинчатых образований с хорошо выраженными гранями ромбоэдра в отвалах Шерловой горы; это образование следует считать псевдоморфозою железистого (с примесью Mn) вещества по карбонату из ряда кальцита.

Для сравнения привожу несколько старых описаний:

Копи Гоппеевской горы описанных у Лосева (1819) в рукописи так:

«Гопиева гора или копи находятся при верхнем конце Шерловой горы: в оных работа между прочими, свойственными сей горе породами, встречался блестнец отдельными кусками в два дюйма и более, а от Гопиевых работ в восточной стороне, чрез разлом и крутую водомоину, той отмети гор, где была добыча гиацинтам и винтообразным бериллам — на той же самой покати, находится Грамматчиковская работа, где купно с аквамаринами попадаются фиолетового, бледного и высокого зеленого цвета плавик. Зеленый плавик замечания достоин, по имеющимся иногда в оном круглым и продолговатым зернам самородного висмута и по издаваемом от себя в темноте свету без нагревания и даже в ключевой холодной воде; но сие свойство, через некоторое время по вынутии из земли, теряется и потом не иначе уже светит, как по согревании, а некоторые куски таковой встречаются проросшими аквамаринами, также находятся и хрустали мориола отломками с вросшими аквамаринами и щетками с охрусталованным плавиком.

«Жила сей работы толстоты имеет до пол-аршина. Вблизи ее находилась другая. Шов оных состоит из серого, песчановатого кварца, по местам окрашенного железною охрою, а по другим окрапленного колчеданом с мелкими мориолами и без оных, с мелкими чешуями, зеленоватого и белого «жаровика».

К 50-тым годам прошлого столетия здесь было свыше тысячи ям и шахт.

Копи далее на восток Лосев описывает так:

«В ложбине между обоими ее верхушками работано разносом, где встречались тяжеловесы и мориолы щетками с черными насевшими на поверхность и проросшими внутри лучистыми шерлами, кои примечены и в кварце, попадающемся в соседстве железных шурфов. Каменные породы, ту лощину составляющие, цветом сера и ржава, имеет место полевого шпата ромбоидальные ноздрины, т.-е. пустые хрустали гладкие, включающие мельчайшие кварцевые охрусталлования, чешуи жировика и железную охру. От сей работы опустясь несколько, копан шурф по гнезду аквамаринов, весьма трещиноватых и ржавчиною проросших».

«Клинообразная плоскость изрытая получила название Пашни находится под одною из упомянутых двух верхушек, на южной стороне понижается между двумя отметками, отделяясь от них крутыми и глубокими водомоинами; она вся почти на поверхности изрыта, по причине множества находившихся аквамаринов и бериллов, между коими попадались весьма чистые и крупные хрустали».

Эту копь Кулибин в 1829 г. описывает так:

«... Бериллы и топазы находились в сей горе в виде наноса, прямо по вскрытии дерна, между разрушенною породою, смешанной с большим количеством железной охры. Место, в котором они таким образом находились, занимает большое пространство и лежит на южной покати Гопиевской горы, ближе к подошве оной. Здесь, как говорит предание, добывались лучшие аквамарины и топазы. Сколько известно, они встречались только ва глубине от $^1/_2$ до $1^1/_2$ аршин. Между отдельными бериллами в сей копи встречались многие, кои были с одного конца притуплены или приощрены придаточными плоскостями».

Далее у Кулибина описаны копи северных склонов Шерловой горы:

«Гопиева гора изрыта работами, произведенными для выемки камней, до такой степени, что на ней почти не остается целого пространства: прочие части, хотя и представляют более мест не исследованных, но на оных весьма мало таких поверхностных признаков (отломки или выставившиеся глыбы топазовой породы, отломки и щетки кристаллов дымчатого кварца и проч.), по коим можно было бы надеяться на изобильную добычу топазов и бериллов; произведенные в разных местах разведки отчасти доказывают сие.

«Все работы для добычи цветных камней производились без крепи и суть не что иное, как огромные шурфы, из коих пройдены небольшие орты.

«Северная сторона Гопиевой и Лукавой горы, начиная от вершины, покрыта огромными глыбами гранита и топазовой породы, а далее мелким, но чрезвычайно частым, березовым лесом. Покать сия, хотя состоит из того же гранита и по всему вероятию должна заключать месторождения тех же цветных камней, но она исследована весьма мало. Причины сего должно искать в самой неудобности такового исследования, потому что прежними шурфами, находящимися ближе к вершине горы, нежели к подошве, при углублении их более сажени не могли еще пробить россыпи, состоящей из разрушенного гранита».

Карамышева гора у Лосева описывается так:

«Карамышева гора или работы от пашни к западу, чрез одну отрасль на следующей таковой же, обок обвалившейся, ломались топазы, бериллы, аквамарины, мориолы, молибдены почками, мышьяковый колчедан, светляк, никкелевая и железная охра, беловатая глина, зеленоватый смольяк, серой, тучной и ноздреватой, мышьяком пропитанный кварц.

«Признак, оловянной руде сопутствующий, есть жолчец (=вольфрамит), которого в Шерловой горе множество. Желательно ожидать, к славе сей горы, и повых полезных открытий».

Копи горы Антан (Тутхалтуйского [1]) (25, на карте С 4).

«Месторождение это расположено на лесистом отроге, отходящем от хребта между дер. Малым Соктуем и пос. Хадабулак, разделяющем верховья падей Нахон-цор с востока и Тутхалтуй с запада. От ям до ст. Борзя около 38 килом. через пос. Хадабулак по хорошей колесной дороге.

«На восточной стороне горы Нижний Антан, почти у самой его вершины, тремя шурфами была вскрыта жила до 35 см. мощности, с падением СВ 45° ∠ 80°. Жильною породою здесь является кварц, в котором нередко можно встретить целые полосы, состоящие из золотистых бериллов небольшей величины. Гранит в соседстве с жилою обнаруживает характерное изменение, выражающееся в обогащении кварцем, причем внешним видом околожильная порода напоминает кварцево-топазовую породу Шерловой горы. Зона изменения гранита около довольно значительна и сопровождает как крупные жилы, так и тонкие прожилки.

«Кроме указанной жилы в скалистом соседнем гребне можно видеть еще три мощные жилы того же типа, расположенные близко одна от другой. Одна из них достигает в этом обнажении одного метра мощности. Все они располагаются параллельно господствующей отдельности гранита, с падением СВ 45° — 50° ∠ 80°.

«Кроме берилла в жилах встречены вольфрамит, мышьяковый колчедан, пирит, молибденит. В зальбандах под микроскопом встречается плавиковый шпат и редкие топазы.

«Представляя тип ясно выраженных кварцевых жил, параллельных главной отдельности гранита, жилы эти, повидимому, имеют четковидный характер с раздуваниями и пережимами» (Тетяев).

Месторождение разведывалось лишь на вольфрамит и приктическая пригодность его драгоценных камней неизвестна.

Продолжением жил горы Антан являются аналогичные, но мало разведанные пневматолиты горы Ороцы, в 1—2 километрах на северо-запад от предыдущих.

В районе Антана топазы были найдены П. Сущинским в выработке № 12 (производившихся здесь разведок на вольфрамит), обнажающей жилку кварца, шириной около 15 см., проходящей в направлении NW 340° в сильно окварцованной грейзеновидной породе.

Хотя кристаллики топаза оказались очень мелкими, но количество их весьма значительно и, при надлежащей разведке, быть может, можно было бы поставить их добычу.

---

[1]) Антан или Алтан.

Копи близ М. Соктуй (копи 26, 27, 28, 29, на карте D4).

Что касается копей близ сел. Малый Со́ктуй, расположенного среди вершин хребта «Кукульбей», то в окрестностях его известно пять небольших копей, разведывавшихся и отчасти разрабатывавшихся лет 20—25 тому назад на дымчатый топаз и аквамарин. Эти копи отмечались еще Кулибиным в 1829 г., но поставленные им разведки ничего кроме «обломков больших кристаллов дымчатого стекловидного кварца» не дали. Однако, позднейшие работы, по указаниям Титова, дали много интересного.

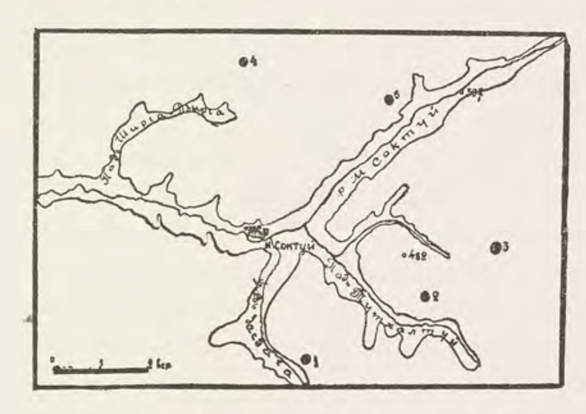


Рис. 21. Копи близь сел. Малый Соктуй (П. Сущинский, 1914)

В последние годы одна из копей (а именно на карте Сущинского в районе на восток от копи № 2) подверглась серьезной разведке на вольфрамит, при чем работы Геологического Комитета обнаружили ряд интересных жил. Расположение копей приблизительно показано на прилагаемой карточке П. Сущинского (рис. 21).

Копь № 1 (26) в пади Загдача, к югу от М. Соктуя, заложена в несколько слоистом, сильно разрушенном граните. Пегматитовая жила, не особенно явственно выраженная, проходит в направлени NO 50° и состоит из белого ортоклаза, серого кварца и черной слюды и содержит местами весьма разрушенные кристаллы мутного зеленоватого аквамарина.

Копь № 2 находится на правой стороне пади Тутхалтуй в верхней трети склона и представляла собою в 1914-м году небольшую ямку, в которой проходит жилка пегматита в направлении NO 40°, мощностью около 1-го метра в таком же, как в копи № 1, граните.

Копь № 2а (27) в этом же районе разведана Тетяевым и Докторовичем-Гребницким, сообщающими о ней следующее:

«Месторождение это находится в вершине пади Тутхалтуй, впадающей слева в р. Малый Соктуй около выселка того же имени. Месторождение находится в 7 килом. от д. Малый Соктуй, в 33 килом. от ст. Хадабулак.

Здесь небольшой разведкой на склоне правого берега на глубину до одного метра вскрыты две кварцевые жилы с вольфрамитом на расстоянии около 500 метров: обе жилы типа месторождения Антан-Ороца с соответственным изменением окололжильного гранита путем окварцевания. Зальбанды в общем сохраняют тип среднезернистой кварцеватой породы.

Вольфрамит располагается в жилах гнездами, иногда в виде очень крупных включений: в одном и том же шурфе часто кварц, переполненный вольфрамитом, сменяется совершенно пустым. Кроме вольфрамита, здесь встречены мелкие бериллы, топазы, пирит, плавиковый шпат и реже мышьяковый колчедан (Тетяев). К этому Сущинский в 1915 г. прибавляет следующее:

«Интересно отметить нахождение топаза, попадающегося в большом количестве в виде мелких кристалликов в «топазовой породе» и в скоплениях желтой глины (т.-е. при вполне аналогичных условиях, как и на Шерловой горе), в разведочной канаве № 4 разведок близ перевала из пади Тутхалтуй в падь Тоготуй. Нахождение топаза при описанных условиях весьма сближает данное месторождение с месторождением Шерловой Горы. Эти месторождения в верховьях пади Тутхалтуй сходятся с месторождением на С.З. Бырки».

«Копь № 3 (28) расположена в верховьи пади Дутурул и представляет собой выработку до 4 м. глубиной и с прямоугольным отверстием до 4 м. в стороне. В юго-восточном углу выработки находится гнездо пегматита со светло-серым полевым шпатом и серым дымчатым кварцем; вокруг этого гнезда проходит зона около 20 сант. мелкозернистой аплитовидной породы, постепенно переходящей в окружающую породу — разрушенный розовато-желтый гранит. В гнезде пегматита попадается зеленоватый и бесцветный, но мало прозрачный плавиковый шпат (Сущинский).

Копь № 4 (29) в пади Ширга-Дзирга к северу от М. Соктуя представляет собой лишь незначительные разведки в пегматите с признаками аквамарина. Боковая порода — тот же мелкозернистый гранит, несколько белее серого оттенка. Эта копь подробно описана у Титова.

«В верстах двух от Кугутай-Джилги на запад, идет другая грива Серга-Зыргой, падающая на юг к Соктую. В самой вершине южной покати ее имеются шурфы, разрезы и одна небольшая шахта. Этими

работами преследовались жилы письменного гранита, идущие с *SSW* на *NNO* в белосером граните, в которых встречались кристаллы раухтопазов, облитые белым кварцем и потом кристаллами бледно-фиолетового аметиста, служившие спутниками тяжеловеса, преимущественно белого цвета, и бледнозеленого аквамарина; кварц с железняком и полевой шпат с раухтопазом в кристаллах. На северной вершине горы кварц заключает небольшие кристаллы магнитного железняка. Соктуйский аметист цветом своим сравнительно бледнее Мулинского и Кукухаданского, в отдельных кристаллах не встречался, но очень часто составлял только слабо окрашенную поливу на раухтопазе, на оконечностях его сгруппировавшуюся в мелкие кристаллы». Повидимому, именно эта копь работалась Портнягиным в 1847 году и дала прекрасный материал винножелтого топаза на полевом шпате. Гнездо им было нацело выбрано.

Копь № 5 находится на правом берегу пади Дзылоевой, при впадении ее в долину речки М. Соктуй. Здесь имеются три ямы, заложенных на границе гранита и серого кварцитовидного сланца, в котором наблюдается инъекция гранита. Повидимому, именно к этой копи относится интересное описание Титова: «яма лежит в 4-х верстах от большого Соктуйского улуса на юг, в южной гриве или склоне горы, называемой Кугутай-Джилга (по русски—падь с березником), в юго-западном отроге кряжа. Здесь жилы простираются с юго-востока на северо-запад в бело-сером, мелкозернистом с порослями слюды граните и состоят из письменного гранита с небольшою примесью черного шерла; в них были заключены в гнездах или пустотах розовато-желтые и винножелтые тяжеловесы, зеленые аквамарины, черный шерл, раухтопаз, окристаллизованный белый полевой шпат, обросший черным игольчатым шерлом и слюда; они запутаны в белой тальковой глине, смешанной с мелкой слюдяной паргой. Самые гнезда облечены «черепом» полевого шпата с кварцем, потом песчанистой коркой желтовато-серого цвета и слоем черной марганцеватой рыхлой глины, в палец толщиною. Желтовато-серую песчанистую породу жители называют отислою, т. е. стиснутою от тонкослоеватости ее сложения. Жилы эти открыты ортовыми работами по простиранию до 7 сажен в гору».

«На самой вершине горы, или на север от нижних работ, заложены небольшие орты по прожилкам письменного гранита с черным шерлом, в которых также встречены гнезда тяжеловесов. Бока жил составлял тот же гранит желтовато и беловато-серый, а жилы простирались с *SSW* на *NNO*».

В общем описанные копи носят такой же характер как пегматитовые месторождения Адун-Чолонга, письменные граниты Цаган-Олуя,

а по перистой, иногда радиально-лучистой структуре пегматита напоминают и пегматиты Мокруши близ Мурзинки на Урале.

Ямы эти в прежнее время работались крест. Зуевым из Борзи, Савватеевым, из сел. Савватеево, близ Нерчинска, и Т. М. Золотухиным из М. Соктуя, которые пробовали добывать из них дымчатый кварц и отчасти аквамарин.

Бырка (30, на карте *D* 4).

Километрах в шести на *NW* от селения Бырка (инородческая), расположенного приблизительно километрах в 46 на *NO* от ст. Борзя, находится несколько старинных копей. Так, высоко на утесе, спускающемся к пади Сундулга, на северном склоне пади находится так называемая «Ивановская яма». Утес состоит из среднезернистого гранита с участками (до одного метра мощностью) более крупнозернистого пегматита. В отвалах можно находить мутные аквамарины довольно большого размера, вростающие в кварц и в полевой шпат. Характер месторождения аналогичен месторождениям около Цаган-Олуя и некоторым ямам Адун-Чолонга в том отношении, что пегматит не представляет собой резко очерченных «жил», а местами образует скопления и «гнезда», довольно постепенно переходящие в окружающую горную породу. Эта яма разрабатывалась лет 20 тому назад крест. Прыскиным из Бырки на аквамарины.

Поиски топаза и бериллов около Бырки велись еще Таскиным 1899 г., при чем он отмечал в долине Бырки кристаллы топаза, заключенные, как в рубашку, в тальковую непрозрачную породу. Такие топазы иногда продавались на рынке, и до сих пор точное их месторождение было неизвестно. Такое же месторождение описано Титовым на юг от Б. Соктуя (см. № 29).

г. Олдонда (31) и месторождение г. Антоновой (32) (на карте *D*4).

Целый ряд пневматолитов, обративших на себя внимание по содержанию вольфрамита, но дающих сравнительно мало драгоценных камней. Главная часть ям расположена на правом берегу р. Олданды, притока Борзи, и отдельный район составляют кварцевые жилы Антоновой горы, в трех верстах на запад от предыдущих месторождений.

Из этих ям нам известны лишь мелкие кристаллики желтого берилла невысоких качеств (утесы, именуемые «Церковь» Антоновой горы).

IV. Алтаганский хребет.

В этом районе переплетаются месторождения пегматитовых жил и базальтовых изверженных пород. Район очень сложный, степной, почти лишенный обнажений. О нем мы имеем как ряд старых сведений, так и новые описания П. Сущинского.

1. Район Ключевского караула. В старых описаниях Титова мы читаем:

«В 15 верстах от Ключевского караула на юг, в сопке Сондук, найден горный хрусталь, облитый бледным аметистом, фиолетовый плавиковый шпат и раухтопаз—спутники цветных камней; место это не обследовано (40, на карте *D*5).

«В четырех верстах от караула на запад, в гриве Сокуртуевского мыса (Сокуртуй—кремень) добывался: белый опаловидный агат с дендритами, полосатик, бледный халцедон, полуопал с огненным отливом, белый фарфоровый опал, яшмы темно и бледно-зеленые, сургучные, желтые, ленточные, порфир красный и зеленоватый (33, на карте *D*5).

«Вся поверхность горы от Сокуртуевского мыса до Тормского озера, на пространстве 3 кв. верст, состоит из выдавшихся пластов разноцветных красивых яшм, порфиров и миндального камня: покрыта обломками опаловидных пород и заслуживает подробнейшей разведки, особенно по красоте Ключевских яшм».

К сожалению, более точных новых данных об этом районе мы не имеем.

2. Цаган-Олуй или Алтаганский караул. В 60 клм. на восток от с. Борзи находится станица Цаган-Олуй (что по бурятски значит «белое облако») или иначе Алтаганский караул, около которой имеется ряд минеральных копей. Дорога в Цаган-Олуй идет через ст. Ключевскую, расположенную у подножья утеса или хребта Алтанганского, тянущегося в направлении *NW*—*SO*. В непосредственной близости от ст. Цаган-Олуй, на горе Крестовой, клм. в $1^1/_2$ от станицы, находится ряд небольших копей, в которых можно находить интересные образцы розоватого еврейского камня и аметиста.

В 6 клм. от Алтангана на *SO* (34, на карте E5), в высоком гребне горы Билетуевского Шилина (Брусовой гривы), состоящей из бело-серого гранита, залегает в середине небольшого утеса тонкая жила письменного гранита с *WSW* на *ONO*, мощностью местами до 25 сант. Она сопутствуется черным шерлом, дымчатым кварцем, изредка слюдою и кристаллами бледно и бело-зеленого непрозрачного, рыхлого и легко дробящегося аквамарина.

«Билетуевская жила была разработана сверху на пространстве до 3-х сажен в длину, до 1-й в ширину и глубину, но по трудности работы брошена, гнезда цветных камней кажется еще не тронуты и залегают в глубине, как можно судить по направлению прожилков спутников. В северо-восточной оконечности утеса, параллельно первой жиле, в расстоянии от нее до 5 метров и также с *WSW* выказалась, в таком же граните, в виде трещины, вторая жила раухтопазов, облитых аметистом бледно-фиолетового цвета. Кристаллы их сидели в трещине у самого устья ее, но давно выбраны промышленниками».

«На юг от первой Билетуевской жилы, на продолжении того же гребня горы, при его оконечности, встречена третья жила, состоящая из раухтопаза, черного шерла и зеленого плавикого шпата в письменном граните. Она идет по направлению с *WSW* на *ONO*, не разработана и не исследована.

«Четвертое месторождение аквамаринов в 100 метрах от первого, в южной покати гребня, не разработано и не исследовано, но по признакам черного шерла и письменного гранита видно, что оно залегает также жилою. Здесь было добыто несколько чистых желтовато-зеленых аквамаринов.

«На запад от Шилина и ближе к Алтангану, на южном склоне горы, называемой Кадаею, в желтовато-сером плотном граните была встречена жила полевого шпата кристаллического сложения, толщиною до 20 сант., идущая с *SW* на *NO*, с уклонением на *SO*. В ней, назад тому несколько лет, было найдено несколько кристаллов зеленых турмалинов чистых, совершенно прозрачных, бледно-изумрудного цвета (35 на карте Е5).

«Первая жила зеленых турмалинов найдена в вершине или гребне западного рога на южном склоне его; ниже ее по косогору на северо-восток встречена другая жила, на северной стороне утеса третья и на восточном роге в полуразрушенном утесе четвертая. Последняя прорезывала весь утес с юго-восточной стороны на северо-западную, где выходила под нависшим гранитом и, повидимому, составляла продолжение первой жилы, разрушенной и разнесенной в средине полумесяца. Здесь с турмалином заключался и черный шерл; жила была разработана при пособии огня с обеих сторон утеса, с вынутием гнезд, но середина ее по недоступности оставлена. Пятое месторождение было найдено случайно, на южном подоле Кадаинского утеса в россыпи, километра в 1,5 от первого месторождения, туземными Тунгусами и Бурятами, при разрезывании ими тарбаганьей норы. При углублении норы до полутора метров в землю, они наткнулись на порядочное гнездо зеленых турмалинов и вынули его».

Месторождения эти вообще заслуживают разработки по чистоте и цвету турмалина, подходящего к изумрудному (№ 35 на карт. № 5) (Титов).

По мнению Сущинского, посетившего ряд месторождений, некоторые заслуживали бы практической разведки. Им указывается:

1) Яма П. А. Сабанцева (торговца из Цаган-Олуя) расположена километрах в 12 к югу от ст. Цаган-Олуй в хребте Белетуй, между падями Белетуй и Кобылкиной, среди серой гнейсовидной породы, в которой в направлении *OW* проходит пегматитовая жила, мощностью около 0,7 м., обнажающаяся в восточном конце выработки, имеющей около 4 м. глубины и до 5 м. в поперечнике. Эта пегматитовая жила состоит из палево-желтого ортоклаза, серого дымчатого кварца, черного турмалина и голубовато-зеленого мутного аквамарина до 10 см. длиною.

Хотя аквамарины этой копи и представляются мало прозрачными, тем не менее копь заслуживает внимания и, при дальнейшей разработке, быть может, могла бы дать хороший материал по аквамаринам.

2) На том же хребте Белетуй, метрах в 400 к. от предыдущей копи, расположена ямка около 2 м. в поперечнике, в которой, по словам П. А. Сабанцева, ранее добывались аметисты. Здесь же, по близости находится другая копь, в которой жильной породой является серый зернистый кварц с крупными зернами бесцветного флюорита.

3) Километрах в 5 к *S* от Цаган-Олуя, м. в 400 на *SW* от так называемых «столбов» (гранитных останцев на хребте, также носящем название «Столбы») находится небольшая ямка, расположенная по западному склону пади Дахатуй, разрабатывавшаяся Г. Н. Бойлошниковым на аметисты. Характер залегания такой же, как и других копей этого района—тот же серый среднезернистый гнейс, с жилками желтоватого пегматита, местами со структурой еврейского камня. В данном участке хребта «Столбы» простирание гнейса *NO* 35°, падение *NW* 315° $\angle$ 35°.

4) На хребте, разделяющем падь Захребетную от пади Токаревой, на восточном склоне этой последней находится ямка с пегматитом особого типа и несколько напоминающим пегматит Ургучана, именно состоящего из белого ортоклаза, бледно-палевой слюды, серого кварца, черного турмалина, в виде довольно длинных (до 7—8 см.) кристаллов, и буроватого граната.

5) На левом склоне пади Прямой, приблизительно в ее середине, на средине склона среди кварцито-слюдистого сланца проходят узкие жилки белого пегматита, состоящего из белого ортоклаза, серого кварца, немногочисленных пластинок черной слюды и большого количества удли-

ненных (до 5—7 см.) кристаллов черного турмалина, почти сплошь псевдоморфизованного в слюду.

V. Котловина Тарейских озер.

Эта котловина с солеными озерами покрыта сплошным базальтовым щебнем с обломками халцедона, агата, щетками горного хрусталя и бурыми яшмами.

Наиболее красивые штуфы известны из окр. Кулусатуевского караула и из базальтов г. Хуху-хада (Кукухадам) на сев.-восточном берегу озера Зун-Тарей (36, 37 на карте В5).

В 1829 г. Таскин при своих разведках обратил серьезное внимание на жеоды халцедона этого района, отметив внутри их и иглы неизвестного минерала (по Герасимову — арагонита) и типичную веронскую землю (селадонит).

Таскин, надеясь здесь найти образования аналогичные г. Мулиной, заложил здесь разведку, но никаких результатов не получил (г. Далан-чолон—каменный мыс). Гораздо детальнее описывает эту гряду Титов: «увалы Кукухадана совершенно безлесны, к озеру Тарею круто оборваны, кроме Гыдыргуна; состоят из порфира и миндального камня, переходящих на северных склонах в яшмы зеленые, красные, бурые, палевые, ленточные и многих других цветов. В миндальном камне встречаются редко жеоды с кристаллами фиолетовых аметистов и горного хрусталя, бледно-голубые халцедоны, кохолонги, бледно и темно красные сердолики, ониксы, стефаники, полуопалы молочные и с огненным отливом, агаты, моховики розовые и зеленые, волосатики, лидийский камень и чрезвычайное множество разноцветных красивых натеков и накипей, в том числе известковых».

VI—VII. Долина Урулюнгуя и верхнее течение Аргуни.

Заимствую у Титова следующее описание: «Самая долина Урулюнгуя спускается из Монголии под именем безводной возвышенной Алкучанской долины, составляющей отпадок Гобийской степи. Долина Урулюнгуйская (длиною около 150 кил.) протянулась на северо-восток к Аргуни, куда она и выпала у нового Цурухайтуя, прорезав холмообразные высоты порфира, спустившиеся вниз по Аргуни до Аргунского острога. Холмы порфира и миндального камня осмотрены мною на всем протяжении от вершин Урулюнгуйской степи или пограничного знака Саган-Олыя; они составляют богатые месторождения: 1) яшм красивых цветов—зеленой, сургучной, желтой, ленточной (Соктуйские, Абагайту-

евские, Кайласские, Дуройские и проч.); 2) собственно порфира цветов темнокрасного, светлого и темно-серого, зеленоватого и желтого; 3) миндального камня, заключающего темно-голубые халцедоны (Нагаджанские), бледно-голубые (Соктуйские), темно-красные и бледно-желтые агаты (Соктуйские), роговики (Усть-Кундуйские), халцедоны (Абагайтуевские и Кайласские), молочные и огненные полуопалы (Дуройские), моховики и волосатики (Новоцурухайтуевские), обыкновенные полуопалы (Зоргольские) и проч., миндальный камень серого, темно-красного и зеленого цветов».

Для отдельных мест мы встречаем следующие описания:

I. Южный район у китайской границы.

«Влево Торгунь-Цаган или у самого пограничного знака Цаган-Олый—белой горы, находящегося на возвышении того же имени, идет на юго-восток падь Нагаджан (38, на карте D6), в которой на поверхности земли находят халцедоны темно-голубого небесного цвета, полупрозрачные, называемые Китайскими; они высоко ценятся по своей красоте, но в настоящее время (1850—1855) добываются и вывозятся в небольшом количестве. В северном склоне той же горы Цаган-Олый, называемом Дзырда-Азырга, идущем в наших владениях, добываются черные и темно-красные агаты. Халцедоны и агаты встречаются небольшими кругляками в миндальном камне, при разрушении которого разносятся водою. В 10 километрах от Нагаджана на запад, в урочище Гунон-Чолон добываются в пади небольшими кусками бледно-голубые халцедоны, хуже и светлее Нагаджанских, и агаты бледно-красные» (Титов).

2. Район д. Мулиной (39, на карте G4).

«В одном километре от деревни Мулиной на север в горе, состоящей из миндального камня коричневого цвета с белыми халцедонами и кремнистыми зернами, добываются халцедоновые шары и другие кремнистые породы, как и в Кукухадане. Здесь халцедон бледнее Кукухаданского; шары его, сидящие в пустотах миндального камня, бывают величиною от 2 до 20 сант. и более в диаметре; внутренние стенки их покрыты щетками горного хрусталя, редко аметиста и раухтопаза, иногда разделены перегородками известкового шпата, наслоенного в виде тонких листов бумаги и потому называемого «бумажным шпатом».

«Гора, в которой добываются аметисты, называется «работой» от многих выработок, произведенных в ней в течение последних 25 лет (т. е. между 1830—1855 г.). В крутом южном склоне произведены

были во многих местах работы, первоначально разносами и разрезами, потом чудскими выработками без крепей, без целиков, которые могли бы поддерживать своды, длина выработок от 6 до 8 метр., ширина от 10 до 13 метров, высота от 2 до 0,75 метров, при чем вся масса миндального камня, более 100 кв. метр., толстым слоем висит над головою, но не было случая, чтобы она обрушилась, хотя случаются иногда небольшие отвалы. Замечено, что шары, наполненные аметистами, идут в одной только выработке, как бы узким штоком» (Титов).

Аметистовые копи лежат на правом берегу Калдагатуя.

3. Район Кличкинского завода.

Между Мулиной горой и Кличкой (41 на карте 15) Гедройц отметил существование крупнозернистого розового гранита с пегматитовым сростанием дымчатого, почти черного кварца и светло-красного полевого шпата. Этот гранит иногда образует мощные дейки, но драгоценных камней в нем не отмечено. Кроме того по указанию Титова: «в 25 верстах от Кондуя, по направлению к Кличкинскому руднику, в пади Усть-Жабкайкой, добывались голубые тяжеловесы чистой воды и правильной кристаллизации; месторождение их потеряно и засыпано большими отвалами».

4. Район верхнего течения Аргуни.

Течение Аргуни представляет для нас большой интерес по богатству различными разновидностями кварца и халцедона. Аргунь в верхнем своем течении входит в пределы Забайкалья с характером степной реки и отлогими берегами, хотя долина ее лежит на высоте 500 метров над уровнем моря. Лишь от Кайласутая берега ее делаются обрывистыми и лесистые горы подходят к ее течению.

1. Не доезжая 6 или 7 килом. до Нового Цурухайтуя (по дороге из Бырки через Нагайтуйский хребет), на правой стороне дороги, в невысоких холмах или увалах миндального камня находятся россыпи моховиков и халцедонов. Халцедон беловато-голубой и попадается мелкими кусками. Моховик состоит из кварца, проросшего иглами роговой обманки и представляет красивые экземпляры (42, на карте 15).

II. Дуройский караул (43, на карте Н5), в 40 килом. от Старого Цурухайтуя и в 50 прямым путем от нового, расположен в степи. В россыпях встречается зеленая, серо-зеленая, желтая кварцевая яшма, полуопал молочный и желтоватый с огненным отливом, бледный халцедон, кахолонг, моховик, белый кварц. Полуопал попа-

дается совершенно прозрачный. Главное месторождение его—в 4 килом. от Дуройского караула к Кайласскому, на правой стороне дороги.

III. Караул Абагайтуевский отстоит от Кайласского вверх по Аргуни в 60 килом. Близ Абагайтуя добывались в россыпях белые опалы и голубые халцедоны (44, на карте в углу).

IV. Караул Соктуй или Мелозан лежит в невысоких порфировых горах на берегу озер Соктуйских; находится от Монгольской границы в 40 килом., от Алтангана в 67 и от Абагайтуя в 58 к. (см. 45, на карте F5).

«В 3 килом. на юг от Соктуя на Усть-Кундуе и на склонах увала Аткучи добывался лидийский камень, халцедоны в белой окремневшей трепельной глине, иногда покрытые дендритами. Далее по увалу Аткучи находятся в россыпях бледно-голубой халцедон и темно-красный агат, в небольших обломках и желваках со всеми изменениями пород водянистого кварца, как и в других горах миндального камня, известные под именем Мелозановских халцедонов и агатов, которые уважаются промышленниками, особенно агаты. По увалу Аткучи разнородные ямы, преимущественно коричневых и зеленых цветов».

«В 20 килом. от Соктуя, по дороге к Кондую, в россыпях горы Шукшол, попадаются во множестве белые и бледно-голубые халцедоны, далеко уступающие Мелозановским, различные натеки и накипи кварца с порфиром и яшмою» (46, на карте F5).

V. В 7 или 8 килом. от Зоргольского караула к Чингильтую, на левой стороне Аргуни, в горе Чубуктуй находятся такие же полуопалы, как Дуройские и Ключевские, халцедоны и миндальный камень (47, на карте I4).

VI. Далее, вниз по Аргуни мимо караулов: Борзинского (48, на карте IK4), Булдуруйского, Чалбучинского (49—50, на карте K3) везде порфиры, миндальный камень и яшма. «Против Нерчинского завода, в 2 килом. выше дер. Горбуновой, близ Аргуни и озера Яшмы в Яшмовой горе находится яшма, преимущественно зеленая и коричневая с оттенками [1]). Далее, по речке Чалбучи встречается полосатик, агат, халцедон, цветов бледных и жидких. На хребтах Чалбучинских черный агат с белыми полосами довольно прозрачен и красив, но попадается ничтожными осколками».

VII. Близ Нерчинского завода в Железном хребте встречаются красивые полосатые кварцевые натеки. У Олочи (51, на карте K3) на Убойном увале близ Аргунского острога, близ дер. Записиной,

[1]) Гедройц не дает ясной картины залегания этой яшмы, отмечая лишь связь ее с выходами базальта.

находятся небольшими кусками очень красивые полупрозрачные сердолики мясо-красного цвета. это же отмечает Паллас у дер. Тарасовой в 7 килом. ниже с. Аргунского [1])

VIII. Район Акшинской крепости и верховья р. Онона.

Акша лежит в верховьях Онона на продолжении Яблонового простирания Борщовочного хребта, причем из ее окрестностей отмечается много интересных минералов и в том числе драгоценных камней, благодаря чему район Акши как бы связывает область Монгольских месторождений с месторожд. Ю.-В. Забайкалья. К сожалению, имеющиеся сведения весьма отрывочны, а детальных исследований в этом районе не было, за исключением разведок двух местонахождений плавикового шпата на С.-В. от Акши; нам известны превосходные сердолики из окр. Акши, а также бледно-желтые бериллы из кварцевой жилы в глинистых сланцах между Мангутской станцией (по тракту от Акши на Ю.-З. в 75 верстах) и р. Путев, впадающей справа в Онон, очень близко от монгольской границы. Герасимов отмечал дымчатый горный хрусталь в желтом альбите в окр. деревни Онкоек на р. Акше по левому берегу р. Онкоек в 24 в. выше устья. Эти жилы беспорядочно работались местными туземцами.

Эти находки тем более интересны, что верховья Онона еще со времени Палласа (1772 года) обратили на себя внимание по окатышам цветных камней, «сердоликов, халкедонов и кашелоповидных камешков»: вот что пишет об этом интересном и до сих пор совершенно не изученном районе Титов:

« . . . Берега Онона выше устья Онон-Борзи замечательны выносами голышей, известных под именем Сибирских алмазов и состоящих из окатанных водою кругляков белого, совершенно бесцветного тяжеловеса и горного хрусталя. Первые попадают редко и ценятся дорого; горный хрусталь, аметист и раухтопаз встречаются в небольших обломках и валунах, редко бывают чисты, а более мутны, с трещинами и порослями. Из других речных выносов обращают на себя внимание: яшмы, принимающие высокую полировку, бледно-голубые халцедоны, агаты с порослями, белая свинцовая руда, плавиковый шпат зеленого и фиолетового цветов и бледно-зеленые аквамарины. Все эти породы указывают на месторождения их в вершинах Онона, где гранит по всей вероятности заключает цветочные камни, порфир, яшмы, и серебро-

[1]) Эти же породы известны и ниже по Аргуни и в районе Газимура (на запад от Нерчинского завода), где у дер. Макаровой Гедройц отмечал туфы с зелеными яшмами и красно-бурым опалом.

свинцовые руды; но эти места доселе еще не найдены. Известны только красивые голубые халцедоновые натеки, облитые белым кварцем, добываемые близ Кобухайтуевского караула; натеки средоликовые, почкообразные близ Дурульгуя; беловатые халцедоновые кругляки с черными и красными пятнами, порослями, на подобие растений насекомых, близ устья Чиркинского или Такторского караула; моховики бледно-красные близ Каринского караула; розовые сердолики, высоко ценимые по чистоте и красоте цвета, подобные Гобийским, близ Улькунского караула».

Дополнение.

Помимо подробно описанных драгоценных камней, в Забайкалье известен и ряд орнаментовочных пород, на которые следовало бы обратить особое внимание:

1. Несомненно, что очень красивым поделочным материалом, напоминающим плавики Англии, является флюорит из месторождения у дер. Дулдурги на р. Или сев. Акши, или же из месторождения около ст. Манчьжурия. Красивое лучистое строение при значительной плотности и чистоте камня могут дать красивый, хотя и очень дешевый поделочный материал.

2. Мраморы известны в целом ряде областей: прекрасна пестрая брекчия по долине р. Мойсы в хребте Цаган-Дабане Селенгинской Даурии, статуарный мрамор по долине р. Цоцал (левый приток Онона), в 6 кил. от Оловянного рудника. Известен и серый мрамор в верховьях р. Куренги, прекрасный розовый мрамор по Чикою, разнообразные сорта мрамора по Газимуру и белоснежный—по верховью Аргуни.

3. Красивый змеевик известен по р. Аргуни, выше с. Игдочинского; менее хороши разности змеевика по Шилке, между Сретенском и Налгачаном.

4. Одно время было обращено внимание на известковые натеки, встреченные в Кадаинском руднике; из них делали небольшие вещицы, пробовали делать столешницы, но он не мог заменить привозного мраморного оникса.

5. Наконец, в Забайкалье, особенно в бассейне Аргуни и около Нерчинского завода, известны мощные выходы риолитов, со сферолитами, очень напоминающими копейчатую яшму Коргона на Алтае; эта порода с миндалинами из халцедона или стекла шла довольно широко для поделок в наших государственных гранильных фабриках. Эти риолитовые породы переходят в типичные стекла и несомненно, что так называемый кулибинит должен быть отнесен к этой группе: у Дучарского завода, в Крестовой сопке, кулибинит встречался среди риолитового

туфа, причем в самом заводском селении она была связана с выходами «типичного перлового камня», образующего пестрый и красивый рисунок в туфе, и шла для поделок под именем «Дучарской брекчии» (52, на карте 13).

6. Неизвестный автор в книге о драгоценных камнях Забайкалья отмечает прозрачный исландский шпат у сел. Хаюмкан в верховьях Нижней Борзи (очевидно в миндалевидных породах).

7. Кроме того в Забайкальских золотоносных россыпях отмечался гиацинт (?), красный гранат и непрозрачный корунд.

Заключение.

Вопрос о практическом использовании месторождений драгоценных камней юго-восточного Забайкалья представляет собой, конечно, очень сложный технико-экономический вопрос [1]).

Как уже было сказано, добыча драгоценных камней в Забайкалье, в частности на Шерловой горе, датируется первой четвертью XVIII столетия. Казалось бы, что за такой долгий срок месторождение должно было совсем выработаться, а между тем производившиеся недавно разведки иркутского купца Н. Ф. Поднебесных, показали, что на Шерловой Горе можно еще добыть много весьма ценного и пригодного для огранки аквамарина; так, за одно лето 1915 г. им было добыто несколько пудов хорошего аквамарина, отправленного в Екатеринбург.

Конечно, без детальной разведки выяснить запасы того или другого ценного ископаемого, а в том числе и «драгоценных камней» очень трудно, однако общие богатства описанных выше месторождений не подлежат сомнению.

В Забайкалье никогда правильной разведки на драгоценные или цветные камни не велось, что, конечно, объясняется различными причинами. Во—первых, распределение камней в материнской породе, как, например, в «грейзене» Шерловой Горы (и самого грейзена среди гранита Шерловой Горы), настолько неправильно и капризно, что произвести учет содержания их в том или другом месторождении необычайно трудно, да и невозможно.

С другой стороны значительным тормозом для применения частной инициативы служило то, что весь «Нерчинский Горный Округ», на территории которого расположены месторождения Забайкальских цветных камней, был собственностью бывш. царя и его «Кабинета» и получить

[1]) Заимствую нижеприводимые строки главным образом из прекрасного очерка П. Сущинского (1925).

разрешение не только на разведку, но даже и на геологический осмотр от «Кабинетских» властей было далеко не легко. Таким образом, частная инициатива всячески стеснялась, а сам «Кабинет» ни разведки, ни добычи цветных камней не производил. Это конечно вело к поощрению так называемого «хищничества», т. е. тайной добычи камней, иногда по ночам, в укромных местах, тайной продажи их перекупщикам, преимущественно на ст. Борзя, дальнейшей перепродажи их в Екатеринбург и т. д. Лишь немногим лицам удавалось получить небольшие «концессии» от управления «Кабинета», как напр. Читинскому ювелиру А. В. Зубрицкому (впоследствии убитому), упомянутому выше Иркутскому гробовщику Н. Ф. Поднебесных и т д. Понятно, что «разведка» этими лицами велась совершенно кустарным способом и сводилась к расчистке и углублению старых ям и в сущности являлась вовсе не «разведкою», а кустарною «добычею».

Хищнечество и скупка ценных камней (преимущественно аквамарина) с Шерловой горы продолжались в довольно широком масштабе; преимущественно в поселке при ст. Борзя и у некоторых жителей этого поселка можно было видеть довольно недурные коллекции минералов с Шерловой горы и из Адун-Чолонга и приобретать довольно интересные экземпляры.

Если говорить о возможности более правильной постановки добычи ценных камней в Забайкалье, то необходимо, конечно, прежде всего бороться с хищничеством и организовать разведку и добычу на кооперативных началах, путем привлечения капитала, путем трестирования этой еще очень мало развитой в СССР промышленности добычи цветного камня, составляющего по всей справедливости наши национальные богатства. Необходимо также привлечение научных специалистов, знакомых с местным краем, могущих своими знаниями осветить положение дела и помочь направить дело добычи по правильному пути. В этом отношении следует приветствовать начало работ треста «Русские Самоцветы», которому, в случае наличности достаточного капитала, вероятно принадлежит блестящее будущее в деле организации разведок месторождений и добычи русских самоцветов в этой области.

Что касается вопроса о «благонадежности» тех или иных из упомянутых выше месторождений, то конечно трудно в этом отношении высказать какие-нибудь положительные соображения и приходится скорее основываться на «впечатлении», полученном при личном осмотре того или иного месторождения или на добыче того или иного, пригодного для практических целей, материала.

В этом отношении несомненно на первое место нужно поставить Шерлову гору, на которую и следовало бы обратить особое внима-

ние тех организаций и предприятий, которые в будущем будут заниматься разведкою и добычею цветных камней Забайкалья.

На второе место конечно необходимо поставить копь цветного турмалина около д. Савватеевой, где добыча камней—высокоценных воробьевитов и иризирующего полихромного турмалина—должна вестись одновременно с использованием лепидолита и коллекционных штуфов.

Наконец, район Тарейских озер (на границе с Монголией) и левый берег Аргуни представляют большой интерес, как месторождения агата, халцедона, опала и других минералов, связанных с выполнением пустот в миндалевидных породах. Сравнительная бедность СССР хелцедоном и агатом заставляет обратить особое внимание на юго-восточное Забайкалье, где район распространения этих минералов очень велик и где добыча их сравнительно проста, так как они могут быть добываемы из речных галек, наносов и т. п.

Литература (главнейшая).

См. также списки литературы в первом томе (1922) при берилле (стр. 65), топазе (стр. 101), турмалине (стр. 129) и халцедоне (стр. 271). См. также литературу в сводке П. Сущинского (№ 40).

1. Hermann. Verm. chem. Bemerk. Crell's Chem. Annalen. 1791. I. 341.
2. M. Patrin. Voyage minéralogique. Observat. s. l. physique. Paris. 1791. XXXVIII, 289—299.
3. Список минералов см. А. Кулибин. Ископ. Нерчинско-Заводского округа. Указат. открытий. 1827. IV, 356—373.
4. Г. Гессе. Горн. Журн. 1828—21 (описание Адун-Чолонга).
5. А. Таскин. Геогностическое описание долины Онон-Борзинской. Горн. Журн. 1829. III, 167—208.
6. Кулибин. Описание кряжа Адун-Чолонга. Горн. Журн. 1829. IV, 5—42.
7. Разгильдеев. Описание долины Цаган-Олуй. Горн. Журн. 1835. III, 454.
8. Соколовский. Горн. Журн. 1836. III, 592 (Адун-Чолонг, Шерловая гора).
9. Соколов. Геогностический обзор части кряжа между р. Шилкою и Ундою. 1843. II, 43 [1]).
10. КоваHько. Отчет об экспедиции в горы Урульги. Горн. Журн. 1850. I, 274.
11. Таскин. Геогностическое описание долины Ундинской. Горн. Журн. 1850. I, 283.
12. N. Kokscharow. Material. Miner. Russlands. 1853. I, 165; 1854. II, 223 (описание месторождений берилла и топаза).
13. В. Титов. Заметки о месторождениях цветных камней Нерчинского края. Горн Журн. 1855. II, 417—493.
14. А. Озерский. Очерки богатств Забайкалья. СПБ. 1867.
15. Л. Ячевский. Краткий очерк золотых промыслов Забайкальской области. Матер. Геол. России. 1889. VI, 206 (Борщовочный кряж).
16. А. Герасимов. Геологические исследования в Заяблонии. Исследования по линии Сибирской жел. дор. 1897. VI, 35 (Борщовочный хребет).

[1]) Первые известия о богатстве этого хребта см. „Северная Пчела". 1840. № 112, 445 (Топазы и аквамарин между Ундою и Урульгою).

17. А. Гедройц. Геологические исследования в Забайкальской области. Исследования по линии Сибирской жел. дор. 1897. VI, 84 (Борщовочный хребет). 1898. X, 154, 162; 1909. XXVII, стр. 111, 122, 182, 237, 260, 262, 318, 321, 359, 389.

18. А. Герасимов. Геологические исследования в Заяблонии. Обручев. Сводный отчет. Исследования по линии Сиб. жел. дор. 1899. XIX, 1 (Хребет Эрмана), 132 (мраморы); ibidem, 1904. XXV; ibidem, 1899. XVIII, 102, 103.

19. Корзухин. Изв. Общ. Горн. Инж. 1899. № 4, стр. 1.

20. Реутовский. Полезные ископаемые Сибири. 1902. 274.

21. А. Герасимов. Геолог. исслед. в центр. Забайкалье. Исслед. по линии Сиб. жел. дор. 1910. XXIII, стр. 184. 262—265, 265—270, 450, 546, 575—576.

22. С. Кузнецов. К минералогии Забайкалья. Изв. Акад. Наук. СПБ. 1910, 711 (Борщовочный хребет).

23. Очерк месторождений драгоценных камней в Нерчинском крае. СПБ. 1912.

24. (С. Кузнецов). Нерчинский округ на Выставке Приамурского края. Хабаровск. 1913, 43, 131.

25. В. Вернадский. Краткий отчет о ходе исследований радиоактивных месторождений. Изв. Акад. Наук. 1914, 1370.

26. П. Сущинский. Предвар. отчет о поездке в Ю. Забайкалье. Труды Геол. и Мин. Музея Акад. Наук. 1915. I, стр. 17.

27. Он же. Очерк месторождений вольфрамовых и оловянных руд в России. Мат. изуч. произв. сил России. 1916. № 5.

28. В. Хлопин. Литий и его соединения. Мат. изуч. произв. сил России. 1916. № 3 (Борщовочный хребет).

29. П. Сущинский. Из летних поездок по Забайкалью. „Природа“. 1916. Июль—август, 931—938.

30. С. Дохторович-Гребницкий. Отчет об исслед. местор. плав. шпата в Забайкалье. Мат. Геол. Ком. 1916. № 3.

31. П. Сущинский. Месторождения цветных камней на Шерловой горе. Геол. Вест. 1916, 124.

32. Он же. Заметка о геол. строении некот. нов. местор. вольфрамита. Изв. Акад. Наук. 1917. 567 (Хребет Эрмана).

33. Он же. Заметка о геол. строении и минералогии Шерловой горы. Изв. Акад. Наук. 1917, 507.

34. М. Тетяев. Вольфрам. и олов. местор. Онон-Борзинского района. Мат. по общ. и приклад. геол. СПБ. 1918. № 32.

35. А. Ферсман. Самоцветы России. Петр. 1920. стр. 134.

36. П. Сущинский. Об аквамарине с Шерловой горы. Изв. Донск. Полит. Инст. 1920—1922. VIII (Анализ аквамарина с сод. 0,80 ZrO_2 и 1,75 Nb_2O_5).

37. С. Дохторович-Гребницкий. Вольфрам. местор. Кукумбея. Мат. Геол. Ком. 1921. Вып. 38.

38. К. Ненадкевич. Очерк. исслед. висмут. руд Забайкалья. Чита. 1922 (Труды Гос. Инст. Нар. Обр. Чита. I, 65—82).

39. П. Сущинский. Об аквамарине с Шерловой горы в Забайкалье. Изв. Донск. Полит. Инст. 1925. IX.

40. Он же. Очерк местор. цветных камней Ю. В. Забайкалья. Труды НТО ВСНХ. 1925. № 88 (со списком литературы).

41. С. Д. Кузнецов. Несколько частных писем с рядом ценных указаний за период 1913—1917 гг.

42. Архив Екатер. Гран. Фабр. (2-й стол, № 65). Переписка директора Екат. Гран. Фабр. И. И. Вейца и мастера М. Портнягина. 1847—1848 гг.

43. Архив б. Кабинета и Двора (опись № 601/2618, дело № 146, карт. 6974). О составлении очерка Нерчинского округа.

Внешняя Монголия.

Нельзя вкратце не остановить внимания на северо-восточных частях Монголии, которые так тесно связаны с Сибирью не только в геологическом и хозяйственном, но и культурно-историческом отношениях. Уже давно была известна любовь бурят и монголов к цветному камню, но совершенно неизвестным оставалось происхождение камней, история их проникновения в Монголию и история их собственных разработок. Между тем Урга находилась долгое время на пути важных торговых сношений Китая и России через Селенгинские ворота и, повидимому, по этому пути проникал сюда цветной камень. По описанию Пермикина, сойты Прибайкалья продавали монголам агальматолит Бибоя, нефрит и лазурит Прибайкалья, тогда как в конце XVIII века эти же камни поставляла Урга не только для Монголии, но и для России и Китая, кружным путем привозя сюда нефриты Кашгарии, жадеиты Бурмы и Бадахшанский лазурит.

О нахождении драгоценных и цветных камней в самой Монголии мы знали мало, хотя нередко в украшениях у монголов и бурят мне лично приходилось видеть несомненно местного происхождения «золотистые топазы», зеленовато-синий амазонит и гранаты. Эти же камни в обломках были доставлены из Урги в Российскую Академию Наук.

Таким образом являлось весьма вероятным нахождение здесь цветных камней, на что наводило мысль и геологическое строение области на восток от Урги, составляющей продолжение той знаменитой полосы Яблонового (Байкальского) простирания, которая является носительницей камней в Борщовочном и Адун-Чолонских хребтах. Очевидно, что здесь на протяжении всей этой зоны, в верховьях Онона и Керуэлена, в области Дутулунских и частью Кентейских гор, можно было ожидать нахождение пегматитовых жил и минералов пневматолитического происхождения.

Эти наведения заставили меня в 1915 году попытаться изучить верховье р. Чикоя, однако мне не удалось проникнуть в означенную область. В том же году большой знаток Монголии В. Москвитинов

(б. переводчик русской миссии в Урге) уведомил меня, «что местонахождение топазов здесь хорошо известно, так как их уже добывает русский подданный, некто Мухудинов и отправляет, кажется, в Китай, где они идут для выделки очков. Разработка идет от Урги в верстах 40 — 50».

Эти данные получили неожиданное подтверждение в 1917 году, когда один монгол привез в Екатеринбург большую партию камней — настоящих топазов, флюоритов, хризолита и пиропа. Месторождение первых двух он отмечал в 100 в. на восток от Урги, вторых — много дальше на юг. Как ни схематичны были эти указания, они представляли несомненно огромный интерес, так как уже по внешнему виду ни один из привезенных минералов нельзя было отнести к каким-либо уже известным месторождениям Забайкалья, несмотря на их сходство с последними.

Партия топазов весом в 25 килогр. была приобретена за 12—16 тыс. В. И. Липиным в Екатеринбурге и, повидимому, являлась материалом, собранным не в самом коренном месторождении, а в осыпях или элювиальных россыпях. Кристаллы топазов очень напоминали кристаллы Урульги, а по форме и особенно по их прикреплению к породе боковой гранью несколько сближались с Адун-Чолонгом. Формы разъедания кристаллов и характер некоторых из них заставляли думать, что часть кристаллов находилась в свободном состоянии в глинистой массе. Характерным был для кристаллов приятный золотистый, иногда нежно-голубой тон. Повидимому, в связи с этим месторождением находился и плавиковый шпат исключительной красоты и прозрачности — фиолетово-розовый, зеленый и ярко-желтый. Прозрачность и чистота этого плавика заставляла думать, что это месторождение сможет сыграть большую роль для целей оптики, что и подтвердилось специальными испытаниями в Оптическом Институте в Ленинграде.

Вторую группу минералов, привезенных монголом, составляли зерна пиропа с рыжеватым оттенком и желтовато-зеленого хризолита в черной базальтовой породе. Несмотря на небольшую величину этих камней и их трещиноватость, они дали возможность В. И. Липину получить в огранке очень красивые и игристые камни, при чем хризолит напоминал Уральский демантоид, хотя и не обладал его блеском. Эти камни, очевидно, связаны с какими-то базальтовыми покровами или прорывами, столь обычными в этой части Монголии.

Только в 1924 году экспедиция Минералогического Музея Академии Наук в лице В. И. Крыжановского, выяснила месторождение пегматитов с большой точностью, но по отношению к минералам из базальтов точных данных собрать не смогла.

Местонахождение пегматитов расположено в 40 — 50 верстах на восток от Урги на р. Горихо, притоке Толы, впадающей в Селенгу, где временами шли работы по добыче горного хрусталя и дымчатого кварца; горные разработки принадлежали (1924 г.) Санги Яману, т. е. Министерству Финансов, которое сдавало их на концессионных началах из половины и получаемый материал продавало китайцам для приготовления украшений и выделки очков.

Из Урги надо ехать по Калганской дороге сначала на запад, затем свернуть к югу на Налаиху, для переправы через р. Толу. Уже от Налаихи на северо-востоке видны узорчатые гребни и острые пики гранитных гор, резко отделяющиеся по своему облику от прилегающих к ним возвышенностей. Речка Горихо разработала себе в гранитном массиве обширную долину, окруженную с трех сторон то крутыми цепями, то одиночными вершинами, разбросанными на площади не менее 120 кв. килом. При въезде в долину с западной стороны у первых высоких отрогов гранита, как-бы в воротах долины, построен сабурган (монгольская часовенка) и уже около него начинаются многочисленные копи и разведочные ямы, очевидно место поисков и добычи разных видов кварца и других поделочных камней. Уже здесь встречаются друзы ортоклаза и альбита и многочисленные осколки прозрачного кварца. В северо-западном углу долины сосредоточены главные пункты добычи камня. Здесь была расположена заимка гр. Сулейманова, который, повидимому, в последние годы до потрясений в Монголии занимался широко и добычею и скупкою камня, при чем главная часть его обычно шла в Китай и только временно, когда в Ургу попал Уральский гранильщик Тагильцев, были вывезены в Екатеринбург описанные выше партии топаза и берилла.

Река Горихо размыла один из «гранитных батолитов», описанных у М. А. Усова, прорезающих свиту осадочных древних пород, обнажив при этом многочисленные пегматитовые жилы и выходы мощных раздутий типа миаролитовых пустот, в которых кристаллы кварца достигают иногда роста человека, при чем процесс этот сопровождался здесь появлением всюду плавикового шпата, придавая ему отчасти характер пневматолитический. Главная часть осмотренных В. Крыжановским копей расположена на увалах, идущих от боковой западной цепи гор в долину реки почти в широтном направлении. Характерными чертами месторождения является почти полное отсутствие слюд, особенно мусковита; биотит отмечен только в одной яме.

Копи в некоторых отношениях отличаются от минеральных копей Мурзинки на Урале или Борщовочного кряжа в Забайкалье; лепидолит отсутствует совершенно. Из минералов найдены: ортоклазы в прекрасных

кристаллах разного типа пертитовой структуры, при чем необходимо отметить друзы ортоклаза с наросшими на них октаэдрическими кристаллами плавикового шпата; очень разнообразны и красивы альбиты. Кварц самых разнообразных оттенков, от совершенно водянопрозрачного, золотистого, желтоватого, дымчатого до мориона. Кристаллы его очень различны по величине и типу: крупные кристаллы обычного призматического типа до нескольких пудов весом, а мелкие в отдельных копях дают формы, характерные для Адуйского района на Урале. В альбите встречен малакон, иногда совершенно напоминающий малаконы Забайкалья, а также какие-то, пока ближе не определенные редкоземельные минералы. Кроме этого найден мартит и плавиковый шпат, частью в зеленоватых тонах, в кристаллах октаэдрического типа с гранями пирамидального куба, частью совершенно водянопрозрачный. Главного внимания заслуживают, конечно, добываемые здесь превосходного цвета топазы и бериллы. Среди кристаллов топаза много крупных, ценных образчиков высокого ювелирного достоинства, особенно прекрасного палевого тона. То-же нужно сказать и о бериллах, среди которых имеются ценные образчики темного аквамарина. Для того-же района указываются и аметисты, но точное месторождение их пока неизвестно.

Имеются сведения о добыче камней и далее к северо-востоку по Бурун-Баину. Далее к востоку драгоценные камни извлечены еще в двух местах: в горах Баин-Улан на левом берегу Керуэлена в 50 — 60 км. к югу от Дзун-Куреня (120 км. от Урги на сев.-вост.) и еще далее на северо-восток у излучины Керуэлена, сев. Кырылуна в 200 км. на юг от района Адун-Чолона. И в том и в другом пунктах велись китайцами разработки для добычи дымчатого кварца.

Приведенные данные экспедиции В. И. Крыжановского, равно как старые литературные данные таким образом точно наметили новый район драгоценных камней, и в 1925 г. Минералогическим Музеем Академии Наук отправлена специальная экспедиция для выяснения области распространения драгоценного камня и установления продолжения пегматитовой полосы к северу вплоть до месторождений на русской территории у Адун-Чолона. Повидимому, мы имеем здесь огромного геохимического и практического значения область сильно минерализованных пегматитов и рудных процессов, которая тянется на две тысячи километров от Урги на юге и до берегов Охотского побережья на севере, при чем в ней закономерно связаны типичные пегматиты с турмалином, бериллом и топазом, пневматолиты — с вольфрамитом, флюоритом, соединениями As и Bi, U — и настоящие термальные рудные жилы с Bi, W, U, Pb и Zn. Этот район должен нас обогатить месторождениями берилла, топаза и турмалина, но все еще невыясненным

остается место находки базальтов с пиропом и хризолитом, многие черты которых заставляют не без интереса вспомнить о нахождении совершенно сходных камней в кимберлитах Южной Африки.

Нет никакого сомнения, что Монголия даст нам еще и третью группу камней: именно агатов, халцедонов и проч., по отношению к которым мы тоже пока еще не имеем точных сведений.

Литература.

1. А. Позднеев. Монголия и Монголы. Результ. поездки. 1892—1892. II. СПБ. 1898. стр. 467.
2. И. Палибин. Изв. Русск. Геогр. Общ. 1901. XXXVII, 1—57.
3. А. Е. Ферсман. Драгоценные камни Монголии. „Природа". 1918.
4. Е. Е. Костылева. Формы разъедания монгольских топазов. Изв. Акад. Наук. 1919. стр. 1255.
5. Н. Толстихин. Краткий отчет о геол. данных р. Селенги. В отчетах Монг. эксп. 1919. Изд. Ирк. 1920, стр. 92: „Между Шумултай-хуре (290 верст на юго-юго-запад от Косогола) и Улясутаем, в 30—40 верстах от первого в долине Ап-Талай, некогда разрабатывались китайцами копи аметистов и горного хрусталя в розовом граните", стр. 106. В верховьях Селенги — базальты с миндалинами агата, кварца и кальцита, стр. 119.
6. В. И. Крыжановский. Пегматитовые жилы в окр. Урги в Монголии. Доклады Росс. Акад. Наук. 1925, стр. 13.

Северо-Восток Сибири.

Мы относим в эту главу значительную часть северов-остока Сибири, занятого севером Енисейско-Иркутского края, Якутской областью и Анадырско-Чукотским краем. Если мы возьмем всю область Сибири севернее линии Сибирской и Амурской железной дороги, то мы сможем легко выделить несколько самостоятельных районов, в которых имеются указания на цветные и драгоценные камни:

1. Район Б. Пита Енисейской губ.—в золотых россыпях в связи с гранитами и их контактами.
2. Район гранитных жил севера Иркутской губернии и севера Прибайкалья.
3. Район Восточно-сибирских траппов, по преимуществу в Якутской области.
4. Области Анадырско-Чукотского края, Камчатки и Охотского побережья.

Повидимому, намечается еще большой район гранитных пегматитов на Таймырском полуострове, но о нем мы имеем очень мало сведений.

1. Район Б. Пита, Енисейской тайги.

Золотоносные розсыпи этого района уже давно привлекли к себе внимание находками кристаллов алмаза, а позднее и радиоактивных минералов. Описание Обручева и неопубликованные данные радиевой экспедиции Драверта не только нарисовали интересный состав шлихов, содержащих альмандин, фиолетово-розовый топаз, турмалин, рубин, алмаз, и монацит и ряд ближе неопределенных радиоактивных соединений, но и обнаружили коренные их месторождения в гранитных породах реки Аяхта. Исключительно тяжелые условия болотистой Северо-Енисейской тайги, почти лишенной естественных обнажений, к сожалению, до сих пор не дали возможности сколько-нибудь последовательно изучить этот район, представляющий по своим пегматитовым жилам, и, повидимому, контактам весьма большой интерес.

2. Район гранитов Иркутской губ.

Второй областью, богатой пегматитовыми жилами и заслуживающими большого внимания, является гранитогнейсовый массив, лежащий на северо-запад от Байкала и лишь маршрутно изученный геологами. Значительные месторождения мусковита по р. Маме, левому притоку р. Витима, по Чую и Слюдянке, впадающей в Байкал, заставляют считаться здесь с мощными пневматолитическими процессами и, потому весьма возможно, что при детальном минералогическом осмотре всего этого района будут найдены драгоценные камни в большом количестве, чем те отдельные кристаллы бериллов, которые указывались Преображенским из слюдяных копей р. Мамы. Интересно отметить, что с последней рекой связаны указания на сланцы со ставролитом, гранитом и дистеном, при чем последний образует здесь, судя по образцам в коллекциях, довольно большие скопления красивого василькового цвета.

3. Район Восточно-Сибирских траппов.

На огромном протяжении Восточной Сибири, начиная с течения Енисея с впадающими в него Тунгузками, через бассейн Вилюя и Лены вплоть до Верхоянских гор и Ново-Сибирских островов, мы встречаемся с покровами миндалевидных базальтов (траппов) и сопровождающими их туфами. Эти породы включают в себе ряд минеральных видов, выстилающих или заполняющих миндалины этих пород, как-то: халцедон, опал, сердолик, агат, кварц, аметист и прозрачный кальцит. При разрушении этих траппов означенные минералы образуют огромные скопления по берегам рек, привлекая к себе внимание как местных жителей, так и исследователей-путешественников.

Вторую группу минеральных образований представляют контакты означенных пород со свитами осадочных образований, к которым относятся вторичные жилы чистого исландского шпата и знаменитые вилуит и гроссуляр из ряда мест по Вилюю, с устья реки Ахтаранды, по р. Чоне, по р. Большой Батогии, Ыгетте и проч.

С этими двумя геологическими явлениями и связаны все местонахождения камней Полярной Сибири. В конце XVIII века относительно Якутской области ходили слухи о топазах, опалах и аметистах [1], а в 50-х годах в Сибири настолько господствовало мнение о богатстве Якутской области драгоценными камнями, что Кларк [2]) определенно

---

[1]) В. Лагус. Э. Лаксман. СПБ. 1890. 228–229.

[2]) П. Кларк. Вилюйск и его округ. Зап. Сиб. Отд. Геогр. Общ. 1864. VII. 99, 106, 117.

говорил об ее изумрудах, а Пермикин писал о них в своих донесениях Петергофской гранильной фабрике, прося командировать его в этот сказочный край. Маак указывает, что ему неоднократно приходилось встречаться с якутами, твердо уверенными, что они обладают особенными драгоценностями, которые они сохраняют и показывают лишь с особою осторожностью. Однако, во всех этих случаях эти драгоценности оказывались обыкновенными и распространенными минералами. Можно сказать, что предрассудок о богатстве Вилюйского округа редкими минералами разделяли даже ученые в то время, когда организовалась Вилюйская экспедиция, и желание использовать край в указанном отношении было одною из причин, вызвавших экспедицию Маака, в организации которой принимали участие также любители камня, как Пермикин и Сельский; особенный интерес тогда связывался с р. Ыгеттой, «так как эта река изобилует цветными камнями».

Правильное освещение всех этих вопросов было положено только работою П. Драверта (1910), окончание которой привожу ниже полностью:

«П. Кларк, повидимому, принял за изумруд интенсивно окрашенную полупрозрачную плазму (зеленая разность халцедона), окатанные куски которой действительно встречаются в песках по берегу Вилюя от с. Билючан до г. Вилюйска.

«В числе уже известных Якутских цветных камней мы не находим ни одного относимого к первому классу драгоценных минералов. Благородный опал, хотя и был неоднократно находим по Колыме и Вилюю, но коренное месторождение его до сих пор не обнаружено. Вся-же область не лишена так называемых драгоценных и полудрагоценных камней, которые со временем могут послужить предметом добычи и соответствующей обработки. Мы упомянем здесь о чаще встречающихся из них, указав при этом и места их происхождения:

«Горный хрусталь находится в горах по р. Индигирке, близ Зашиверска и в верхнем течении Вилюя.

«Дымчатый кварц—по р. Быстрой в системе р. Колымы.

«Аметист—на о-ве Беннета, по р. Ахтаранде, близ Зашиверска, по р. Быстрой и Булгуннях (Олекминского округа).

«Халцедон—коренные месторождения в изверженных породах на о-ве Беннета и по берегам р. Наманы (приток Лены) в урочище Е-тех-тех; в россыпях по берегам р. Колымы, Вилюя, Ыгетты, Чоны, Лены, у Жиганска и многих других рек; к этим последним месторождениям нужно приурочить и встречающиеся в них полосчатый и моховой агат и сердолик.

«Сердолик по всей вероятности был одним из первых камней, твердостью и прекрасным цветом обративших на себя внимание завоевателей области; вместе со слюдою он служил предметом вывоза в Россию. В старинных документах, относящихся к концу XVII столетия, мы неоднократно встречаем напоминания Московского правительства о необходимости розыска и добычи этого минерала; такова напр. память бирюкам Евсютке Седельникову да Ф. Кривенцову—кликать по Якутску три дня и больше, призывая охочих людей добывать камень сердолик и иные какие надобные вещи и доставлять их в государеву казну [1]).

«К этой-же приблизительно эпохе относится знакомство в этом крае русских с различными видоизменениями опала, встречающегося главным образом в системах рек Вилюя и Колымы [2]).

«Из гранитов, находимых в Якутской области, мы отметим как могущих иметь поделочное значение, альмандин и гроссуляр. Альмандин в коренном месторождении известен в нескольких пунктах Олекминской горной страны, а также попадается в многочисленных золотых россыпях Олекмо-Витимской системы в форме прозрачных окатанных кристаллов и галек.

«Гроссуляр (открытый Л а к с м а н о м в 1790 г.) находится в устье р. Ахтаранды (приток Вилюя), так и в ряде других месторождений, открытых П. Д р а в е р т о м (по Б. Батобии, Чоне и др), совместно с вилуитом и ахтарандитом. Кристаллы его, во множестве рассеянные среди породы, доходят иногда до 9 см. длины, отличаются порою высокою прозрачностью, позволяя в огранке поставить этот минерал по красоте наравне с известным Уральским демантоидом.

---

[1]) См. ряд исторических справок в главе по истории использования камней в России. А. И о н и н. Изв. Вост. Сиб. Отд. Геогр. Общ. XVI.

[2]) Весьма интересные сведения об опалесцирующих халцедонах сообщает мне в письме П. Д р а в е р т [1923]:

„Весьма редко на песчаных берегах Вилюя встречается сильно опалесцирующий халцедон, принимаемый многими за настоящий опал. Из такого камня была сделана вставка для перстня Якутского вице-губернатора Ващенко. Однажды при попытке вымыть кольцо в горячей воде камень дал трещины и разломался. Происхождение подобных камней стало для меня ясным после моей находки в 1916 г. неолитической стоянки на Вилюе, где я встретил между прочим ряд остроугольных кусков первоначального сердолика, в ряде отдельных переходов—через накаливание в костре—измененных в окраске до синевато-молочного цвета. Долговременное пребывание во влажном грунте, повидимому, сообщило им и некоторое содержание воды. Отсюда эта опаловая игра. Тунгусы и якуты на Вилюе, как я узнал от них, при выделывании кремней из сердолика подвергают его предварительному легкому обжигу. Накаливая в костре сердолики, мне удавалось при соблюдении некоторых условий получать слабо иризирующие экземпляры. Не было дополнительного фактора—времени. Очевидно некоторые опалесцирующие халцедоны на Вилюе происходят из размываемых стоянок каменного века, где были также предварительно обожженные агаты. Возможно, помимо этого, и действие огня лесных пожаров близ берегов, покрытых галькою этих камней".

«В заключение упомянем о янтаре, находимом в окрестностях озера Хрома, Верхоянского округа, и по берегу Ледовитого океана на Быковом мысе».

Мы видим из этого обзора, что главное богатство края заключается в минералах из группы кремнезема, причем к списку приводимых Дравертом месторождений надо прибавить еще (за пределами самой Якутии): верхнее течение Нижней Тунгузки в области на север от Киренска, с. Преображенское в 225 верстах на север от Киренска, река Непа, левый приток Нижней Тунгузки, среднее течение Нижней Тунгузки и др., где встречаются агат, халцедон и аметисты. Кроме простых разностей халцедона и мохового агата здесь приходится иметь в виду и полуопалы и деревянистые опалы, довольно обычные по р. Лене, гелиотроп, плазму и особенно сердолик, который здесь заслуживает несомненного внимания и мог бы кустарно собираться в больших количествах.

Известен в этой области и мрамор (по р. Лене).

Наконец, особого внимания во всей этой области заслуживает исландский шпат, годный для оптических целей и потому представляющий совершенно исключительный практический интерес; отдельные находки его известны по Ангаре, по Непе, левому притоку верховий Нижней Тунгузки на 125 верст севернее Киренска и по последней реке ниже впадения р. Килинчны; однако, главные его месторождения лежат в верховьях Ахтаранды, левого притока р. Вилюя.

4. Район Чукотского полуострова, Камчатки и побережья Тихого Океана.

Сведения крайне случайны и совершенно не дают картины распространения драгоценных и цветных камней. Больше данных относительно Камчатки, где известны дымчатые кварцы, агаты, халцедоны и аметисты (по р. Кинкиль, Палана, Тагиль, Хайрюзовой и друг.). Известны аметисты и в Приморской области, янтарь—по побережью Сахалина и Охотского моря, мареканит—около Охотска, красивые сердолики—на берегу залива Уркта, близ устья р. Охи, благородный опал в Анадырском крае и ряд [1]) неясных, фантастических указаний на топазы, дымчатые кварцы и т. д. Среди всех этих частью непроверенных, частью просто случайных данных, повидимому, несомненный интерес представляет район реки Колымы, откуда разными путями

[1]) По мало достоверным указаниям американских проспекторов рубины встречались в песках Среднего течения р. Оленной или Курубки в Чукотском крае, однако, это указание, по всей вероятности, должно быть отнесено к гранату (альмандину).

попадаются обломки пегматитовых жил с крупными дымчатами кварцами и аметистами. Весьма вероятно существование здесь пегматитовых образований, заслуживающих несомненного внимания и посещения специалистами.

Литература (главнейшая).

1. Р. Маак. Вилюйский округ. СПБ. 1886. II, 319, 335 и след.
2. Реутовский. Полезные ископаемые Сибири. 1905, стр. 276 (алмазы Енисейской тайги), 293 (минералы Приморской области).
3. И. Преображенский. Геолог. исслед. в золотоносных областях Сибири. Ленский район. 1910. VII, 60 (бериллы Мамской тайги).
4. П. Драверт. Список минералов Якутской области. Прот. Каз. Общ. Ест. 1910. № 254, стр. 2, 11—13, 14, 17, 21, 23.
5. Он же. К вопросу о драгоценных камнях Якутской области. „Сибирская Жизнь". 1910. № 77.
6. С. Оводенко. Отчет о поездке на Чукотский полуостров. Горн. Журн. 1913. III, 17.
7. Он же. Горные богатства Камчатской области. „Горные Золотопром. Изв.". 1913, 126 (аметист).
8. П. Драверт. Опалы в Якутской области. Прот. Каз. Общ. Ест. 1915. № 309.
9. В. Обручев. Геолог. обзор золотоносных областей Сибири. II (2). 1915, стр. 22.
10. * * *. „Рудный Вестник". 1916. I, 45 (список камней без указания месторождений).
11. Е. Костылева. Минералы Нижней Тунгузки. Изв. Акад. Наук. 1910, 1079 (халцедон Нижней Тунгузки).
12. Е. Ревуцкая. Русские месторождения исландского шпата. Мат. ест. произв. сил России. Петр. 1917, 10.
13. П. Драверт. Драгоценные камни Сибири. Жизнь Сибири. 1923, стр. 187—206.
14. Исторические сведения см. Хитрово. Описание жиганского улуса. Зап. Сиб. Отд. Г. Общ. 1856. I, 59 (находка 1668 г. драгоценных камней и жемчуга).

УКАЗАТЕЛЬ

названий минералов и горных пород.

А

Б

В

Г

Д

Е

Ж

З

И

К

Л

М

Н

О

П

Р

С

Т

У

Ф

Х

Ц

Ч

Ш

Э

Я

УКАЗАТЕЛЬ ЛИЧНЫХ ИМЕН

(русский алфавит).

Д

Е

З

И

К

Л

М

Н

О

П

Р

Э

Ю

Я

УКАЗАТЕЛЬ ЛИЧНЫХ ИМЕН

(латинский алфавит).

A

B

C

D

E

F

G

H

УКАЗАТЕЛЬ
географических названий [1]).

А

---

[1]) Сокращения: б. — бухта, вол. — волость, вор. — ворота, г.—гора, горы, гор.—город, губ.—губерния, д. — деревня, дол. — долина, дор. — дорога, з. — завод, зал. — залив, кам.—каменоломня, кан.—канал, кар.—караул, корд.—кордон, кр.—крепость, кр.—кряж, масс.—массив, м. — местечко, местор. — месторождение, обл. — область, о-в — остров, оз. — озеро, окр. — округ, остр. — острог, отд. — отдел, отр. — отрог, побер. — побережье, полуо-в — полуостров, пос. — посад, пр. — прииск., р. — реки, росс. — россыпи, рдн. — рудник, с. — село, селение, слоб. — слобода, скл. — склон, ст. — станция, тр. — тракт, у. — уезд, ур. — урочище хр.—хребет.

Б

В

Г

Д

К

Л

М

Н

О

П

Р

С.

Т

У.

Ф.

Х.

Ц.

Ч.

Ш.

Щ.

Ы.

Э.

Ю.

Я.

РИСУНКИ В ТЕКСТЕ.

КАРТЫ НА ОТДЕЛЬНЫХ ЛИСТАХ.

Оглавление тома II.

МОНОГРАФИИ

издаваемые Комиссией по изучению естественных производительных сил СССР, при Академии Наук СССР

Издаваемые Комиссией монографии имеют целью дать исчерпывающую сводку научных сведений по отдельным вопросам народного хозяйства и использования производительных сил СССР. В настоящее время Комиссией выпускаются следующие монографии:

1. Домовой гриб (Merulius lacrymans), его распознавание и средства борьбы, **И. А. Макринова**. *(Отпечатано).*
2. Медная промышленность в России и мировой рынок **А. Д. Брейтермана**, *(ч. ч. I и II отпечатаны).*
3. Драгоценные и цветные камни СССР, **А. Е. Ферсмана**, *(Т. т. I и II отпечатаны).*
4. Каменные строительные материалы СССР, под ред. **Ф. Ю. Левинсон-Лессинга.**
5. Связывание атмосферного азота почвенными микробами, **В. Л. Омелянского**, *(отпечатано).*

Ряд монографий по Туркестану (горное дело, хлопководство, растительные покровы, животноводство, сельское хозяйство, культурный уровень населения, земельные улучшения, библиографический указатель), под ред. **Д. И. Мушкетова**, *(печатаются).*

Описание архива исследователя Севера **М. К. Сидорова, Г. Е. Грум-Гржимайло.**

Чайное дело, **М. Е. Синюкова.**

Другие издания комиссии:

Материалы для изучения естественных производительных сил СССР.

Печатаются в виде отдельных очерков и имеют целью в ясной и доступной форме давать научное освещение и научную сводку наших сведений по отдельным вопросам природных богатств России. Издание этих очерков не ограничено какой-либо определенной программой или порядком выхода.

„Богатства СССР“.

Серия научно-популярных очерков по вопросам производительных сил СССР.

„Естественные производительные силы СССР“.

Сборник в 6-ти следующих томах: I. „Ветер, как двигательная сила“, II. „Белый уголь“, III. „Артезианские воды“, IV. „Полезные ископаемыя“, V. Растительный мир“, VI. „Животный мир“. Цель этого издания—произвести по возможности полный учет наших природных богатств, выяснить степень их использованности и наметить пробелы наших знаний в области изучения производительных сил страны и, таким образом, дать читателю возможность получить необходимые справки и сведения в систематическом порядке о разных сторонах естественных производительных сил России. Все томы выходят по мере печатания отдельными выпусками и продаются по подписке.

Отчеты о деятельности Комиссии

Содержат краткие сведения по отдельным вопросам изучения производительных сил и отчеты об экспериментальных и полевых исследованиях, произведенных по поручению Комиссии.

Известия институтов Физико-химического анализа и Платинового, Бюро по Евгенике и Сапропелевого Комитета.

Содержат результаты научных лабораторных работ этих Отделов Комиссии.